

SL

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

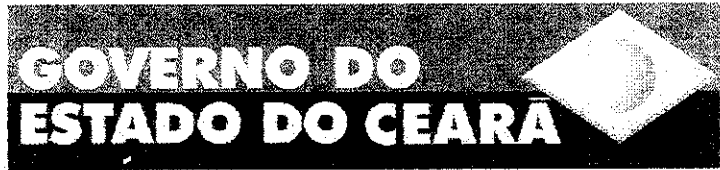
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

ADUTORA DE CRISTAIS E PITOMBEIRA
MUNICÍPIO DE CASCAVEL - CEARÁ

RELATÓRIO GERAL E PROJETO EXECUTIVO

SLA

FORTALEZA- CE
JULHO DE 1999



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

ADUTORA DE CRISTAIS E PITOMBEIRAS

MUNICÍPIO : CASCAVEL - CE

RELATÓRIO GERAL E

PROJETO EXECUTIVO

SLA - CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

FORTALEZA

JULHO/99

Lote. 02553 - Prep Scan () Index ()
Projeto Nº 024
Volume _____ / _____
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

ADUTORA DE CRISTAIS E PITOMBEIRAS

MUNICÍPIO: CASCAVEL - CE

**RELATÓRIO GERAL E
PROJETO EXECUTIVO**

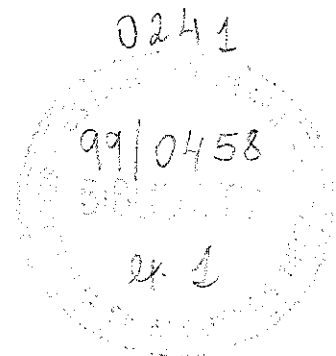
SLA - CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

000003

FORTALEZA

JULHO/99

ÍNDICE



1.0 ÍNDICE

1.0 ÍNDICE.....	1.0
2.0 APRESENTAÇÃO.....	3.0
3.0 INTRODUÇÃO.....	5.0
4.0 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	7.0
4.1 Localização e acesso.....	8.0
4.2 Aspectos demográficos.....	8.0
4.3 Demanda hídrica do projeto.....	9.0
5.0 SISTEMA PROJETADO.....	11.0
5.1 Captação.....	12.0
5.2 Adutoras.....	12.0
5.3 Estação de tratamento.....	15.0
5.4 Rede de distribuição.....	16.0
6.0 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DO SISTEMA.....	17.0
6.1 Demanda hídrica do projeto.....	18.0
6.2 Cálculo do diâmetro econômico.....	19.0
6.3 Dimensionamento hidráulico.....	19.0
6.4 Dimensionamento das estações de bombeamento.....	23.0
6.5 Dimensionamento dos blocos de ancoragem.....	25.0
7.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	28.0
7.1 Generalidades.....	29.0
7.2 Termos e definições.....	29.0
7.3 Descrições dos trabalhos e responsabilidades.....	31.0
7.4 Critérios de medição.....	36.0
7.5 Serviços preliminares.....	37.0
7.6 Obra civil.....	38.0
7.7 Tubos, conexões e acessórios.....	50.0

ANEXO A : ESQUEMA DE MONTAGEM**ANEXO B : PLANILHAS DE ORÇAMENTO****ANEXO C : PLANTAS E DESENHOS**

APRESENTAÇÃO

2.0 APRESENTAÇÃO

A SLA – Consultoria e Projetos Ltda., empresa estabelecida à Avenida Jovita Feitosa Nº 2300, bairro Parquelândia, Fortaleza, Ceará, vem apresentar ao GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ/SRH o Relatório Geral e Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento D'água de Pitombeiras e Cristais no Município de Cascável sendo parte do Sistema der Abastecimento Rural do Canal do Trabalhador.

Este serviço é objeto do contrato Nº 40/SRH/98, que firmaram entre si a SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos e a SLA – Consultoria e Projetos Ltda.

O presente relatório apresentado em um volume único e em duas vias, tem por objetivo garantir a regularidade da oferta d'água.

INTRODUÇÃO

3.0 INTRODUÇÃO

O presente trabalho, trata do dimensionamento, especificações técnicas e orçamento do Sistema de Abastecimento d'água das localidades de Pitombeiras e Cristais no município de Cascavel - Ce.

Fornece também todos os detalhes gráficos desde a captação, adução de água bruta e tratada, Estação de Tratamento d'água, Reservação e Rede de Distribuição.

O projeto foi desenvolvido visando oferecer à população água potável de qualidade durante todo o período de alcance do projeto (20 anos) e com possibilidade de permitir futura ampliação.

Todos os dados contidos no projeto foram colhidos in loco visando uma perfeita adequação à realidade local, sobretudo no que tange a topografia natural , densidade populacional, taxa geométrica de crescimento da população.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

4.0 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

4.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município localiza-se na micro região de Cascavel, possui uma extensão territorial de 822 km² e a altitude média da sede é de 34 m acima do nível do mar.

Cascavel limita-se ao Norte com o município de Pindoretama e o Oceano Atlântico; ao Sul com o município de Ocara; à Leste com o município de Beberibe e a Oeste com os municípios de Pindoretama, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. As coordenadas geográficas da sede do município são: Latitude 4° 07' 51" e Longitude 39° 14' 11".

Possui um clima semi-árido, temperatura média alta, uma pluviosidade média anual de 772 mm, com a estação chuvosa se concentrando nos meses de março, abril e maio.

O acesso rodoviário à sede do município de Cascavel partindo de Fortaleza, se faz através da BR 116 até o km 20 a partir daí o acesso é feito pela CE 040, totalizando um percurso de cerca de 53 km. Os distritos de Pitombeiras e Cristais têm acesso direto a Fortaleza através da BR 116; para Pitombeiras entra-se no km 84 em estrada carroçável por 4 km até a sede do distrito. Cristais fica às margens da BR 116 no km 90.

4.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

4.2.1. POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CASCAVEL (Segundo IBGE no ano de 1991)

<i>DISTRITO</i>	<i>TOTAL</i>	<i>URBANA</i>	<i>RURAL</i>
CASCAVEL	46.507	37.093	9.414
Caponga	6.831	6.831	-
Sede	24.948	24.233	715
Guanacés	6.664	1.739	4.925
Jacarecoara	3.777	3.777	-
Pitombeiras	4.287	513	3.774

4.2.2. TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL

<i>MUNICÍPIO</i>	<i>URBANA</i>	<i>RURAL</i>
1,31 %	2,08 %	- 1,16 %

O quadro acima, mostra claramente uma pequena taxa geométrica de crescimento no município e na zona rural chegando a ser negativa, porém na zona urbana observamos uma alta taxa de crescimento, demonstrando que há migração da zona rural para a urbana.

Para dimensionamento do sistema de abastecimento do distrito de Pitombeiras, envolvendo a sede do distrito e a localidade de Cristais, que são pequenos núcleos urbanos, foi adotada uma taxa geométrica de crescimento populacional de 2,08 % ao ano com um prazo de alcance de 20 anos.

Em 1991 o distrito de Pitombeiras, contava com uma população residente da ordem de 4.287 habitantes.

A população no horizonte do projeto foi dimensionada utilizando-se a seguinte fórmula:

$$P = (1 + i)^n \times P_a$$

O cálculo da projeção populacional das localidades de Pitombeiras e Cristais no município de Cascavel é apresentado no quadro abaixo:

Cálculo da população no horizonte do projeto (PROJEÇÃO PARA 20 ANOS)

- POPULAÇÃO NO HORIZONTE DO PROJETO: $P = (1 + i)^n \times P_a$

ESPECIFICAÇÕES	UNID.	TOTAL	PITOMBEIRAS	CRISTAIS
· Numero de domicílios beneficiados	unid	435	203	232
· Numero médio de habitantes por domicílio	hab/unid	5	5	5
· População atual	hab	2.175	1.015	1.160
· Taxa de crescimento anual projetado	%	2,00	2,00	2,00
· Tempo considerado como horizonte do projeto	anos	20	20	20
· $P = (1 + i)^n \times P_a$	Hab.	3.232	1.508	1.724

4.3 DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

4.3.1. PARÂMETROS ADOTADOS

Os parâmetros adotados para o dimensionamento do sistema de abastecimento da comunidade foram:

- Consumo diário per capta - 100 litros/habitante
- Coeficiente de atendimento para o dia de maior consumo - $K_1 = 1,2$
- Coeficiente de atendimento para a hora de maior consumo - $K_2 = 1,5$
- Nível de atendimento - 100 %
- População abastecida - 3.232
- Taxa de crescimento anual da população - $i = 2,0 \%$
- Período de alcance do projeto - 20 anos
- Tempo de funcionamento do sistema no final do plano - 24 horas/dia

4.3.2. DEMANDA MÁXIMA DE ÁGUA

O cálculo da máxima vazão demandada pela comunidade é apresentada no quadro abaixo.

ESPECIFICAÇÕES	UNID.	TOTAL	Pitombeiras	Cristais
Consumo diário per capita	L/Hab	100	100	100
População abastecida	Hab.	3.232	1.508	1.724
Tempo máximo de bombeamento diário	h	24	24	24
Volume diário de bombeamento	l	323.194	150.824	172.370
Vazão média	l/s	3,741	1,746	1,995
Vazão necessária para atendimento ao dia de maior consumo ($K_1= 1,2$)	l/s	4,489	2,095	2,394
Vazão necessária para atendimento a hora de maior consumo de maior consumo ($K_2= 1,5$)	l/s	6,733	3,142	3,591
Vazão adotada no projeto	l/s	4,489	2,095	2,394

**DADOS POPULACIONAIS E CONSUMOS DE ÁGUA TRATADA DAS
LOCALIDADES DE PITOMBEIRAS E CRISTAIS (PROJEÇÃO PARA 20 ANOS)**

ANO	POP.	HAB.	VOLUME m ³ /dia	CONSUMO		
				MÉDIO	MÁXIMO DIÁRIO	MÁXIMO HORÁRIO
0	1.998	2.175	218	2,52	3,02	4,53
1	1.999	2.219	222	2,57	3,08	4,62
2	2.000	2.263	226	2,62	3,14	4,71
3	2.001	2.308	231	2,67	3,21	4,81
4	2.002	2.354	235	2,72	3,27	4,90
5	2.003	2.401	240	2,78	3,34	5,00
6	2.004	2.449	245	2,83	3,40	5,10
7	2.005	2.498	250	2,89	3,47	5,20
8	2.006	2.548	255	2,95	3,54	5,31
9	2.007	2.599	260	3,01	3,61	5,42
10	2.008	2.651	265	3,07	3,68	5,52
11	2.009	2.704	270	3,13	3,76	5,63
12	2.010	2.758	276	3,19	3,83	5,75
13	2.011	2.814	281	3,26	3,91	5,86
14	2.012	2.870	287	3,32	3,99	5,98
15	2.013	2.927	293	3,39	4,07	6,10
16	2.014	2.986	299	3,46	4,15	6,22
17	2.015	3.046	305	3,52	4,23	6,34
18	2.016	3.106	311	3,60	4,31	6,47
19	2.017	3.169	317	3,67	4,40	6,60
20	2.018	3.232	323	3,74	4,49	6,73

SISTEMA PROJETADO

5.0 SISTEMA PROJETADO

O sistema projetado para o distrito de Pitombeiras, envolvendo a sede do distrito e a localidade de Cristais no município de Cascavel, prevê atender uma população de 3.232 habitantes a ser alcançada no ano de 2.017 ou seja num prazo de 20 anos.

Utilizará como manancial o Canal do trabalhador, que por sua vez recebe adução do Rio Jaguaribe e constará basicamente de: captação flutuante, de onde será recalçada através de uma adutora de água bruta para uma estação de tratamento, sendo então distribuída a população das localidades de Pitombeiras e Cristais.

5.1. CAPTAÇÃO

Trata-se de dois conjuntos eletro-bomba centrífuga de eixo horizontal montados sobre base flutuante, dimensionada para atender a demanda máxima exigida, ou seja 4,49 l/s (16,16 m³/h) a uma altura manométrica de 60,4 mca no nível mínimo da tomada d'água. Um conjunto elevatório funcionará e o outro ficará na reserva, para substituí-lo para eventuais reparos ou manutenção.

5.1.1. CARACTERÍSTICAS DO CONJUNTO ELEVATÓRIO PRINCIPAL

Dos dois conjuntos, apenas um funciona enquanto o outro serve de reserva. As características principais do conjunto elevatório são:

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES		
		Unidade	Quantidade
VAZÃO UNITÁRIA	Q	m ³ /h	16,16
ALTURA MANOMÉTRICA	Hm	m	48,95

5.1.2. OBRA CIVIL DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

A obra civil da estação de bombeamento constará de uma pequena construção em alvenaria coberta com telha comum com 9,80 m² de área construída, a qual abrigará as válvulas de retenção e de gaveta e o quadro de comando dos motores elétricos.

5.2. ADUTORAS

5.2.1. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA CANAL DO TRABALHADOR - ETA

A adutora de água bruta tem a extensão de 8.880 m constituída por tubos PEAD flangeados nos primeiros 30 m e o restante por tubos de PVC rígido do tipo VINILFER DEFOFO DN 100 mm classe 12.

O acoplamento destes dois trechos será feito na casa de comando situada a margem do Canal do Trabalhador, na qual serão instalados uma válvula de retenção e um registro de gaveta com volante.

A adutora parte do Canal do Trabalhador e vai até a Estação de Tratamento d'Água, localizada na entrada da sede do distrito de Pitombeiras. Em toda sua extensão na parte terrestre deverá ser enterrada em valas com as dimensões mínimas de 1,00 m de profundidade e 0,60 m de largura.

O diâmetro escolhido utilizando-se a fórmula de Bresse está dimensionado visando atender aos parâmetros técnicos de pressão máxima exigida durante um eventual golpe de aríete, bem como de economia de energia no bombeamento e baixo custo de aquisição.

TRECHO		EXTENSÃO	VAZÃO	DIÂM. NOMINAL	PEÇAS ESPECIAIS		MATERIAL	
MON Estaca	JUS Estaca	L m	Q l/s	DN mm	ventosa ud	Descarga de limpeza ud	CLASSE	PN M
Captação	Casa de comando	30	4,49	100	0	0	PEAD flangeado	100
Casa de comando	ETA	8.820	4,49	100	10	11	Vinifer DEFOFO	60
ETA	Reservatório elevado	30	4,49	100	0	0	Vinifer DEFOFO	60
TOTAL		8.880			10	11		

5.2.2. ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

A adutora de água tratada, parte da estação de tratamento, até a localidade de Cristais. Tem uma extensão de 6.270 m constituída por tubos de PVC rígido tipo Vinifer DEFOFO Classe 12 DN 100 mm, como pode ser visto no quadro abaixo.

A adutora em toda sua extensão deverá ser enterrada em valas com 1,0 m de profundidade e o mínimo de 60 cm de largura.

O diâmetro está dimensionado visando atender aos parâmetros técnicos de pressão máxima exigida durante um eventual golpe de aríete, bem como de economia de energia no bombeamento e custo baixo de aquisição.

TRECHO		EXTENSÃO	VAZÃO	DIÂM. NOMINAL	PEÇAS ESPECIAIS		MATERIAL	
MON Ponto	JUS Ponto	L m	Q l/s	DN mm	ventosa ud	Descarga de limpeza ud	CLASSE	PN m
ETA	516	6.630	2,39	100	6	6	Vinifer DEFOFO	60
516	Reservatório elevado	30	2,39	100	0	0	Vinifer DEFOFO	60
TOTAL		6.660			6	6		

5.2.3. DESCARGAS

Nos pontos mais baixos estão previstas descargas com registros para limpeza periódica da tubulação e permitir seu esvaziamento quando necessário. O dimensionamento das descargas obedecem ao seguinte critério: O diâmetro da descarga deve ser maior ou igual a 1/6 do diâmetro da tubulação. O diâmetro escolhido para as descargas é de 50 mm.

Estas ficarão protegidas dentro de pequenas caixas, cujas dimensões e detalhes encontram-se nas plantas em anexo.

5.2.4. VENTOSAS

Nos pontos mais elevados serão instaladas ventosas de simples função, que possibilitarão a expulsão do ar acumulado.

Seu dimensionamento obedecerá ao seguinte critério: O diâmetro das ventosas deve ser maior ou igual a 1/8 do diâmetro da tubulação. O diâmetro escolhido para as ventosas da adutora é de 50 mm.

Estas ficarão protegidas dentro de pequenas caixas, cujas dimensões e detalhes encontram-se nas plantas em anexo.

5.2.5. ANCORAGENS

Os esforços originados nas curvas, nas peças de derivação, nos tampões e nos lances de grande inclinação das linhas sujeitas ao deslocamento de tubos e peças devem ser absorvidos por blocos de ancoragem, construídos de concreto simples.

a) ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

TOTAL DE BLOCOS DE ANCORAGEM NECESSÁRIOS

<i>Quantidade total de blocos</i>	<i>Volume total de concreto</i>
<i>un</i>	<i>m³</i>
35	4,195

Portanto, será necessária a construção de 35 blocos de concreto simples que devem obedecer aos critérios descritos acima, totalizando um volume de concreto simples da ordem de 4,20 m³.

b) ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

TOTAL DE BLOCOS DE ANCORAGEM NECESSÁRIOS

<i>Quantidade total de blocos</i>	<i>Volume total de concreto</i>
<i>un</i>	<i>m³</i>
26	2,681

Portanto, será necessária a construção de 26 blocos de concreto simples que devem obedecer aos critérios descritos acima, totalizando um volume de concreto simples da ordem de 2,70 m³.

5.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA

A estação de tratamento será do tipo compacto e constará de uma casa de operações e um conjunto de filtros com capacidade nominal de 25 m³/h. O filtro será de areia devendo possuir as seguintes características:

Construído com chapas de aço no formato cilíndrico com fundo e tampa abaulados apoiado sobre sapatas de ferro, com toda a superfície metálica jateada com areia e pintada com Epóxi. Devem ser equipados com tubulações e registros para comando das operações de filtração, retro-lavagem, pré-funcionamento, drenagem e extração do ar; visor de vidro para controle da água de lavagem e dois manômetros para indicação da perda de carga.

A casa de operações compreende a sala de bombas, depósito com local para os tanques de produtos químicos, escritório/laboratório e banheiro sanitário, abrigando assim o sistema de dosagem e os conjuntos elevatórios de água tratada.

5.3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA DE TRATAMENTO D'ÁGUA

- CARACTERÍSTICAS DO FILTRO DE AREIA A PRESSÃO:**

ESPECIFICAÇÕES	DADOS
Vazão nominal	25 m ³ /h
Estrutura de construção	Aço carbono
Espessura da chapa	8 mm
Altura cilíndrica	0,78 m
Carga do leito filtrante	960 kg
Altura total	1,62 m
Revestimento	Resina epóxi (externo/interno)
Perda de carga	5,00 m
Taxa de filtração	25 m ³ /h
Número de camadas do leito filtrante	3 camadas

- CARACTERÍSTICAS DA BOMBA DOSADORA DE PRODUTOS QUÍMICOS**

Modelo	EG-400-2C-4-40
Número de cabeçotes	2
Eixo	Excêntrico
Tipo	Trifásica
Altura manométrica	40 mca.
Reservatório para solução química	3
Volume do reservatório	250 litros

OBS: Como será construído um reservatório elevado, a elevatória para lavagem dos filtros não será necessária.

5.3.2. CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

CARACTERÍSTICAS		UNIDADE	QUANTIDADE
VAZÃO UNITÁRIA	Q	l/s	2,39
VAZÃO UNITÁRIA	Q	m³/h	8,62
ALTURA MANOMÉTRICA	Hm	m	56,69

5.4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

5.4.1. RESERVAÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CRISTAIS	PITOMBEIRAS
Vazão no dia de maior consumo	l/s	2,39	2,09
Volume necessário, no dia de maior consumo	l	206.843,88	180.988,39
Reservação - será adotado um volume equivalente a 1/4 do consumo diário	m³	51,71	45,25
RESERVAÇÃO PROJETADA	m³	50,00	50,00

A distribuição do sistema de Pitombeiras e Cristais, foi dimensionado para atender a uma população estimada de 2.732 habitantes em Pitombeiras e 1.917 habitantes em Cristais, no final do plano.

Os dois sistemas funcionarão isoladamente, porém a estação de tratamento d'água será comum as duas localidades.

Tendo em vista o porte e a disposição urbana dos distritos, foi adotado o método dos seccionamentos fictícios para o cálculo das redes, adotando-se para o cálculo das perdas de carga longitudinais, a fórmula de Hazen-Williams com um coeficiente de rugosidade (C = 145).

Todo o material empregado será em PVC rígido classe 12 PBA JE.

A rede tem uma extensão de 3.119 m em Pitombeiras e 2.628 m em Cristais com diâmetros que variam de 50 a 100 mm.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DO SISTEMA

6.0 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DO SISTEMA

Os cálculos e dimensionamentos da infra-estrutura necessária para a construção da Adutora do distrito de Pitombeiras e Cristais, são apresentados a seguir.

6.1. DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

O cálculo da estimativa da população, bem com da demanda hídrica está demonstrado no quadro abaixo.

6.1.1. CÁLCULO DA POPULAÇÃO NO HORIZONTE DO PROJETO PROJEÇÃO PARA 20 ANOS

. População no horizonte do projeto: $P = (1 + i)^n \times Pa$

ESPECIFICAÇÕES	UNID.	TOTAL	CRISTAIS	PITOMBEIRAS
· Numero de domicílios beneficiados	unid	435	232	203
· Numero médio de habitantes por domicílio	hab/uni d	5	5	5
· População atual	hab	2.175	1.160	1.015
· Taxa de crescimento anual projetado	%	2,00	2,00	2,00
· Tempo considerado como horizonte do projeto	anos	20	20	20
. $P = (1 + i)^n \times Pa$	Hab.	3.232	1.724	1.508

6.1.2. CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO

ESPECIFICAÇÕES	UNID.	TOTAL	CRISTAIS	PITOMBEIRAS
Consumo diário per capta	l/Hab	100	100	100
Coefficiente para o dia de maior consumo		1,20	1,20	1,20
Coefficiente para a hora de maior consumo		1,30	1,30	1,30
População abastecida	Hab.	3.232	1.724	1.508
Tempo máximo de bombeamento diário	h	24	24	24
Volume diário de bombeamento	l	323.194	172.370	150.824
Volume diário de bombeamento no dia de maior				
Demanda	l	387.832	206.844	180.988
Vazão média	l/s	3,74	2,00	1,75
Vazão necessária para atendimento ao dia de maior consumo ($K_1 = 1,2$)	l/s	4,49	2,39	2,09
Vazão necessária para atendimento a hora de maior consumo de maior consumo ($K_2 = 1,5$)	l/s	6,73	3,59	3,14
Vazão adotada no projeto	l/s	4,49	2,39	2,09

6.2. CÁLCULO DO DIÂMETRO ECONÔMICO DA TUBULAÇÃO PELA FÓRMULA DE BRESSE

ESPECIFICAÇÕES	TRECHOS			
	Símb. Unid.	Captação – Casa de comando	Casa de Comando - ETA	ETA - RE (Cristais)
VAZÃO	Q l/s	4,49	4,49	2,39
COEFICIENTE DE BRESSE	K	1,20	1,20	1,20
DIÂMETRO INTERNO DA TUBULAÇÃO	Di m	0,08	0,08	0,06
DIÂMETRO NOMINAL TEÓRICO	DN mm	85	85	60
DIÂMETRO NOMINAL ADOTADO	DN mm	100	100	100

6.2.1. PARÂMETROS CONSIDERADOS

ESPECIFICAÇÕES	TRECHOS			
	Símb. Unid.	Captação – Casa de comando	Casa de Comando - ETA	ETA – RE (Cristais)
Características da tubulação				
Material		PEAD	PBA C12	PVC rígido
Comprimento	L m	30	8.850	6.600
Diâmetro Nominal	DN mm	100	100	100
Diâmetro Externo	DE mm	110	118	118
Espessura da parede do tubo	e mm	5,0	3,1	3,1
Diâmetro Interno	Di m	0,100	0,112	0,112
Coefficiente de elasticidade	E GPa	2,570	2,570	2,570
Coefficiente de Poisson	ν	0,400	0,400	0,400
Coefficiente de rugosidade	C	145	145	145
Características do fluido				
Viscosidade do fluido (água a 20° C)	ν m ² /s	0,0000009	0,0000009	0,0000009
Velocidade	V m/s	0,5715	0,4573	0,2439
Coef. De compressibilidade (água)	K GPa	2,1900	2,1900	2,1900
Massa específica da água	ρ kg/m ³	1.000	1.000	1.000

6.3. DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

6.3.1. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA NAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA E TRATADA (Hf)

• CÁLCULO DA VELOCIDADE (V)

A velocidade foi calculada pela equação da continuidade:

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

• CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA LONGITUDINAIS (EQUAÇÃO DE HAZEN-WILLIAMS)

As perdas de carga longitudinais ou distribuídas, foram calculadas pela Equação de Hazen-Williams

$$H_f = 10,643 \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,85} D^{-4,87} \text{ conforme quadros apresentados em anexo:}$$

PERDAS DE CARGA NAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA E TRATADA (Hf) – QUADRO DEMONSTRATIVO

ESPECIFICAÇÕES	TRECHOS				
	Símb.	Unid.	Captação - Casa de comando	Casa de comando - ETA	ETA - RE (Cristais)
PERDA DE CARGA UNITÁRIA	J	m/m	0,004	0,002	0,001
PERDA DE CARGA NO TRECHO (Hf = J L)	Hf	m	0,105	18,076	4,208

6.3.2. CÁLCULO HIDRÁULICO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

As perdas longitudinais na adutora de água bruta, foram calculadas para todo o trecho de recalque, que vai do nível da água do Canal do Trabalhador (cota 99,86 m) até o nível do fundo do reservatório elevado junto à ETA (cota 116,30 m), envolvendo 296 pontos eqüidistantes de 30 m, totalizando 8.880 metros.

Os quadros abaixo apresentam o dimensionamento das pressões necessárias, a altura manométrica total, a carga piezométrica da linha de recalque e a pressão máxima que a tubulação é submetida em caso de golpes de aríete, ocasionados pelas paradas voluntárias ou não da estação de bombeamento.

CÁLCULO HIDRÁULICO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (QUADRO RESUMO)

EST	Z	DN	L	Q	V	J	H _f	ΔH	P _D	P	H _{max}	P _{max}
	m	mm	m	m³/s	m/s	m/m	m	m	m	m	m	m
-1	95,86								44,39	140,24	27,20	71,59
0	100,00	100	30,00	0,0045	0,5715	0,0035	0,11	4,15	40,14	140,14	12,98	53,12
295	104,00	100	8.850,00	0,0045	0,4573	0,0020	18,08	4,00	18,06	122,06	12,98	31,04
296	119,00	100	30,00	0,0045	0,4573	0,0020	0,06	15,00	3,00	122,00	12,98	15,98

6.3.3. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

As perdas longitudinais foram calculadas para todo o trecho de recalque, que vai da estação de bombeamento de água tratada, localizada na ETA (cota 104,02m) até o nível do fundo do reservatório

elevado junto de Cristais (cota 131,85m), envolvendo 222 pontos equidistantes de 30 m, totalizando 6.660 m.

CÁLCULO HIDRÁULICO DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (QUADRO RESUMO)

EST	Z	DN	Di	L	Q	V	J	Hf	ΔH	P _D	P	H _{max}	P _{max}
	m	mm	m	m	m³/s	m/s	m/m	m	m	m	m	m	m
295	104,02									34,58	138,60	9,64	44,22
516	116,85	100	0,112	6.630,00	0,0024	0,2439	0,0006	4,23	12,84	17,52	134,37	9,64	27,16
517	131,85	100	0,112	30,00	0,0024	0,2439	0,0006	0,02	15,00	2,50	134,35	9,64	12,14

6.3.4. CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO MÁXIMA GOLPE DE ARIETE

6.3.4.1. CÁLCULO DA CELERIDADE

Para o cálculo da celeridade foi utilizada a seguinte equação: $c = (K/\rho)^{1/2} \times (1 + K \Psi/E)^{-1/2}$

Cálculo do parâmetro Ψ

O parâmetro Ψ considera as seguintes características

Tubulação (elasticidade, deformação, espessura da parede da tubulação, grau de fixação da tubulação)

Água (compressibilidade, presença de ar)

O valor de Ψ foi especificado para a seguinte situação:

Conduto de parede fina ancorada contra movimentação longitudinal: $\Psi = D/e (1,0 - \nu^2)$

CÁLCULO DA CELERIDADE E DA MÁXIMA SOBREPRESSÃO (QUADRO DEMONSTRATIVO)

ESPECIFICAÇÕES	TRECHOS				
	Símb.	Unid.	Captação - Casa de comando	Casa de comando - ETA	ETA - RE (Cristais)
Ψ	Ψ		18,48	31,97	31,97
Celeridade	C	m/s	361,65	278,47	278,47
Celeridade	c	m/s	361,65	278,47	278,47
Velocidade	V	m/s	0,57	0,46	0,24
Aceleração da gravidade	g	m/s²	9,81	9,81	9,81
Altura máxima devido ao golpe	Hmax	m	21,07	12,98	6,92
Pressão máxima no trecho	Pmáx	m	47,70	44,39	34,58
Pressão mínima exigida do tubo	PN	m	68,77	57,37	41,50
Pressão Nominal mínima exigida do tubo	PN	m	80,00	60,00	60,00

6.3.5. PERDAS LOCALIZADAS - PARÂMETROS CONSIDERADOS

a) **Cálculo da velocidade (V)**
$$V = \frac{4Q}{3,14D^2}$$

b) **Cálculo das perdas de carga acidentais ou localizadas (Ha)**

As perdas acidentais foram calculadas pela fórmula:
$$H_a = K \frac{V^2}{2g}$$

K = Coeficiente

V = Velocidade em m/s

g = Aceleração da gravidade = 9,81 m/s²

As perdas localizadas foram calculadas para as tubulações de sucção e ligação de pressão, visto que estas são as consideradas significativas. As perdas localizadas sofridas ao longo da tubulação foram consideradas insignificantes.

Todos os cálculos das perdas longitudinais, ocasionadas por peças ou acessórios utilizados na estação de bombeamento principal, são apresentados no quadro abaixo.

PERDAS LOCALIZADAS NA EB DE ÁGUA BRUTA – QUADRO DEMONSTRATIVO

PEÇAS	Nº	K	DN	Q	V	ΣK	Kv²/2g
	<i>Ud</i>		<i>mm</i>	<i>l/s</i>	<i>m/s</i>		<i>m</i>
SUCÇÃO							0,151
Válvula de pé com crivo	1	2,50	100	6,36	0,811	2,50	0,084
Curva 90°	1	0,75	100	6,36	0,811	0,75	0,025
Redução excêntrica	1	0,40	75	6,36	1,441	0,40	0,042
LIGAÇÃO DE PRESSÃO							0,637
Ampliação gradual	1	0,30	50	6,36	3,242	0,30	0,161
Curva 90°	3	0,40	75	6,36	1,441	1,20	0,127
Te passagem direta	1	0,60	75	6,36	1,441	0,60	0,064
Válvula de gaveta aberta	1	0,20	75	6,36	1,441	0,20	0,021
Válvula de retenção	1	2,50	75	6,36	1,441	2,50	0,265
BARRILETE DOS FILTROS							0,241
Ampliação gradual	1	0,30	75	6,36	1,441	0,30	0,032
Curva 90°	1	0,20	100	6,36	0,811	0,20	0,007
Te com saída lateral	2	1,30	100	6,36	0,811	2,60	0,087
Te passagem direta	4	0,60	100	6,36	0,811	2,40	0,080
Registro de gaveta aberto	1	0,20	100	6,36	0,811	0,20	0,007
Curva 90°	2	0,40	100	6,36	0,811	0,80	0,027
Saída de canalização	1	1,00	100	6,36	0,811	1,00	0,034
Ampliação gradual	1	0,30	100	6,36	0,811	0,30	0,010
TOTAL							1,030

PERDAS LOCALIZADAS NA EB DE ÁGUA TRATADA – QUADRO DEMONSTRATIVO

PEÇAS	Nº	K	DN	Di	Q	V	ΣK	Kv ² /2g
	Ud		mm	m	l/s	m/s		m
SUCÇÃO								0,075
Entrada na tubulação	1	1	75	0,08	2,39	0,54	1,00	0,015
Curva 90°	3	0	75	0,08	2,39	0,54	1,20	0,018
Te passagem direta	1	1	75	0,08	2,39	0,54	0,60	0,009
Válvula de gaveta aberta	1	0	75	0,08	2,39	0,54	0,20	0,003
Redução excêntrica	1	0	50	0,05	2,39	1,22	0,40	0,030
LIGAÇÃO DE PRESSÃO								0,123
Ampliação gradual	1	0	40	0,04	2,39	1,91	0,30	0,056
Curva 90°	3	0	75	0,08	2,39	0,54	1,20	0,018
Te passagem direta	1	1	75	0,08	2,39	0,54	0,60	0,009
Válvula de gaveta aberta	1	0	75	0,08	2,39	0,54	0,20	0,003
Válvula de retenção	1	3	75	0,08	2,39	0,54	2,50	0,037
TOTAL								0,198

6.4. DIMENSIONAMENTO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

A estação de bombeamento foi dimensionada para atender as exigências de vazão e pressão para um horizonte de até 20 anos. Serão utilizadas 2 bombas centrífugas de eixo horizontal de 3 estágios, acopladas a motor elétrico com potência nominal de 10 C.V. Uma delas funcionará de reserva, visando a não paralisação do sistema em casos de necessidades de manutenção ou reparos.

Todos os cálculos necessários para o dimensionamento das estações de bombeamento são apresentados no quadro abaixo.

6.4.1. DADOS BÁSICOS

ESPECIFICAÇÕES	Símbolo	Unidade	EB AGUA BRUTA	EB AGUA TRATADA
VAZÃO TOTAL	Q _T	m³/s	0,0045	0,0024
Nº DE BOMBAS EM FUNCIONAMENTO	N _B	Ud	1	1
VAZÃO POR BOMBA	Q _B	m³/s	0,0045	0,0024

6.4.2. CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

ESPECIFICAÇÕES	Símbolo	Unidade	EB AGUA BRUTA	EB AGUA TRATADA
SUCÇÃO	H _s	m	1,175	0,206
Altura geométrica	H _g	m	1,000	-
Comprimento da tubulação	L	m	2,000	20,000
Diâmetro da tubulação	DN	m	0,100	0,100
Perda de carga	H _{fs}	m	0,014	0,045
Perdas localizadas	H _a	m	0,161	0,161
RECALQUE	H _r	m	47,779	56,486
Perdas localizadas na ligação de pressão	H _a	m	0,270	0,270
Perdas localizadas no barrilete	H _a	m	0,120	0,120
Perdas nos filtros	H _{cc}	m	3,000	-
Pressão necessária no início da adutora	H _M	m	44,388	56,095
ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL	H _{MT}	m	48,954	56,691

6.4.3. CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS

ESPECIFICAÇÕES	Símbolo	Unidade	EB AGUA BRUTA	EB AGUA TRATADA
VAZÃO UNITÁRIA	Q	l/s	4,49	2,39
VAZÃO UNITÁRIA	Q	m³/h	16,16	8,62
ALTURA MANOMÉTRICA	Hm	m	48,95	56,69
ROTAÇÃO NO EIXO	RPM	rpm	3.500	3.500
DIÂMETRO DO ROTOR	D _R	mm	136	120
NÚMERO DE ROTORES		ud	2	1
NPSH REQUERIDO	NPSHr	m	1,90	1,40
RENDIMENTO	η	%	57,50	50,00
POTÊNCIA EXIGIDA NO EIXO	P _E	CV	5,10	3,62

6.4.4. CARACTERÍSTICA DOS MOTORES

ESPECIFICAÇÕES	Símbolo	Unidade	EB AGUA BRUTA	EB AGUA TRATADA
RENDIMENTO	η	%	81	75
ROTAÇÃO	RPM	rpm	3.500	3.500
POTÊNCIA DO MOTOR	P _M	CV	6,29	4,83
POTENCIA NOMINAL DO MOTOR	PN _M	CV	7,50	5,00

6.4.5. CÁLCULO DO NPSH DISPONÍVEL

O NPSH disponível é dado pela seguinte fórmula: $NPSH_d = P_o - (P_v + H_{fs} + H_s)$

ESPECIFICAÇÕES	Símbolo	Unidade	EB AGUA BRUTA	EB AGUA TRATADA
P _o = Pressão atmosférica em função da altitude do local		m	10,210	10,210
P _v = Pressão de vapor da água em metros		m	0,430	0,430
Altitude no ponto de captação		m	100,000	100,000
Temperatura média da água		° C	30,000	30,000
H _{fs}		m	0,014	0,045
H _s		m	1,175	0,206
NPSH d =		m	8,605	9,574

DADOS BÁSICOS - ADUÇÃO E RECALQUE - CONJUNTOS ELEVATÓRIOS

EE	CONJUNTOS ELEVATÓRIOS							
	Q	AMT	ROTOR			DIÂMETRO ENTRADA SAÍDA	POT	REND.
			RPM	QUANT	D			
m³/h	m	rpm	ud.	mm	mm	CV	%	
EE - 1	16,16	48,95	3.500	1	136	40 x 25	5,10	58,0
EE - 2	8,62	35,18	3.500	1	120	50 x 40	2,25	50,0

6.5. DIMENSIONAMENTO DE BLOCOS DE ANCORAGEM

Os esforços originados nas curvas, nas peças de derivação, nos tampões e nos lances de grande inclinação dos trechos da adutora, sujeitas ao deslocamento de tubos e peças especiais devem ser absorvidos por ancoragens.

Os blocos serão construídos em concreto simples. O dimensionamento dos blocos são apresentados no abaixo.

6.5.1. BLOCOS DE ANCORAGEM DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

CÁLCULO DO EMPUXO (DADOS BÁSICOS) - Quadro Demonstrativo

	ESPECIFICAÇÕES	DADOS	UNIDADE
E	Empuxo	Calculado	Kg
α	Ângulo da curva	Variável	Radianos
A	Área mínima de contato do bloco com o solo	Calculado	cm ²
V	Volume do bloco	Calculado	m ³
D	Diâmetro nominal da peça	Variável	Mm
D	Diâmetro nominal da derivação	Variável	Mm
K	($2 \text{ Sen}\alpha/2$)	Calculado	
	Densidade do bloco de concreto	2.400	kg / m ³
H	Pressão interna máxima	64,73	M
γ	Peso específico do líquido	1.000	kg / m ³
σ_{ADM}	Taxa admissível no terreno na vertical	2,00	kg / cm ²
σ_{ADM}	Taxa admissível no terreno na horizontal	1,00	kg / cm ²

CÁLCULO DO EMPUXO EM CURVAS HORIZONTAIS – Quadro Demonstrativo

D	S	α	E	A	K	Volume do bloco	Quant. De blocos	Volume Total
Mm	m ²	Graus	kg	cm ²		m ³	un	m ³
110	0,0095	90	870,0	870	1,414	0,362	2	0,725
110	0,0095	45	470,8	471	0,765	0,196	3	0,589
110	0,0095	22 1/2	240,0	240	0,390	0,100	6	0,600
Total 1							11	1,914

CÁLCULO DO EMPUXO TÊS - Quadro Demonstrativo

<i>D</i>	<i>d</i>	<i>S</i>	<i>K</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	Volume do bloco	Quant. de blocos	Volume Total
mm	mm	m ²		kg	cm ²	m ³	un	m ³
110	60	0,0028	1,00	183,02	92	0,076	21	1,601
110	85	0,0057	1,00	367,32	184	0,153	1	0,153
110	110	0,0095	1,00	615,16	308	0,256	2	0,513
Total 2							24	2,267
TOTAL GERAL							35	4,181

6.5.2. BLOCOS DE ANCORAGEM DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

Cálculo do empuxo

$$E = S\gamma hK$$

$$K = 2 \text{ sen}(\alpha/2)$$

• **CÁLCULO DO EMPUXO (DADOS BÁSICOS) - Quadro Demonstrativo**

	ESPECIFICAÇÕES	DADOS	UNIDADE
E	Empuxo	Calculado	kg
α	Ângulo da curva	Variável	radianos
A	Área mínima de contato do bloco com o solo	Calculado	cm ²
V	Volume do bloco	Calculado	m ³
D	Diâmetro nominal da peça	Variável	mm
D	Diâmetro nominal da derivação	Variável	mm
K	(2 Sen $\alpha/2$)	Calculado	
	Densidade do bloco de concreto	2.400	kg / m ³
H	Pressão interna máxima	56,34	m
γ	Peso específico do líquido	1.000	kg / m ³
σ_{ADM}	Taxa admissível no terreno na vertical	2,00	kg / cm ²
σ_{ADM}	Taxa admissível no terreno na horizontal	1,00	kg / cm ²

♦ **CÁLCULO DO EMPUXO EM CURVAS HORIZONTAIS - Quadro Demonstrativo**

<i>D</i>	<i>S</i>	α	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>K</i>	Volume do bloco	Quant. de blocos	Volume Total
Mm	m ²	Graus	kg	cm ²		m ³	un	m ³
85	0,0057	90	519,5	519	1,414	0,216	5	1,082
85	0,0057	45	281,1	281	0,765	0,117	3	0,351
85	0,0057	22 1/2	143,3	143	0,390	0,060	3	0,179
Total 1							11	1,613

• CÁLCULO DO EMPUXO TÊS - Quadro Demonstrativo

D	d	S	K	E	A	Volume do bloco	Quant. de blocos	Volume Total
Mm	mm	m ²		kg	cm ²	m ³	un	M ³
85	60	0,0028	1,00	183,02	92	0,076	12	0,915
85	85	0,0057	1,00	367,32	184	0,153	1	0,153
Total 2							13	1,068
TOTAL GERAL							24	2,681

♦ VALORES DE σ_{ADM} PARA DIVERSOS TIPOS DE SOLO (QUADRO DEMONSTRATIVO)

TAXA ADMISÍVEL NO SOLO	σ_{ADM}	kg / cm ² VERT.	Kg / cm ² HORIZ.
Rocha		20,00	10,00
Rocha alterada, mantendo ainda a estrutura original		10,00	5,00
Rocha alterada, necessitando quando muito de picareta para escavação		3,00	1,50
Pedregulho ou areia grossa compactada		4,00	2,00
Argila rígida		4,00	2,00
Argila média		2,00	1,00
Areia grossa de compactidade média		2,00	1,00
Areia fina compacta		2,00	1,00
Areia fofa ou argila mole escavada à pá		1,00	0,50

$A = E / \sigma_{ADM}$

E = EMPUXO

σ_{ADM} = TAXA ADMISSÍVEL NO TERRENO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. GENERALIDADES

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as disposições do sistema de abastecimento d'água dos distritos de Pitombeiras e Cristais no município de Cascavel - CE.

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer uma das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.

7.2. TÊRMO E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurarem as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

- **SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará**
- **FISCALIZAÇÃO** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pela SRH para examinar, verificar e fiscalizar, nos termos do contrato, a execução das obras de que tratam estas especificações.
- **CONSTRUTOR** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere estas especificações.
- **CONTRATO** - Documento subscrito pela SRH e pelo construtor, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação a execução das obras a que se referem estas especificações.
- **RESIDENTE DO CONSTRUTOR** - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.
- **ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.
- **CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.
- **DIAS** - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

- **FORNECEDOR** - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela SRH.
- **RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL** - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários à implantação do projeto.
- **ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS** - Determinações por escrito da SRH, para início e execução de serviços contratuais.
- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.
- **CRONOGRAMA** - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido a aprovação da SRH.
- **CONCORRENTE** - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.
- **OBRAS** - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.
- **DOCUMENTO DO CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.
- **PROJETO TÉCNICO** - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.
- **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).
- **ASTM** - American Society for Testing and Materials.
- **AWG** - American Wire Gage.

- BWG - British Wire Gage.
- DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens.

7.3. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

7.3.1. GENERALIDADES

Em qualquer uma das etapas de implantação das obras, os trabalhos serão executados pela SRH, pela Fiscalização e pelo Construtor, que terão encargos e responsabilidades distintas. Estas atribuições são descritas e definidas a seguir.

7.3.2. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA SRH

A SRH, entidade Contratante dos serviços, se responsabilizará pelos (as):

- Indenizações a proprietários, pela ocupação dos terrenos necessários aos estabelecimentos das obras.
- Pagamentos dos serviços executados pelo construtor de acordo com o projeto, as especificações e o contrato.
- Recebimentos e pagamentos dos equipamentos e tudo aquilo que for da responsabilidade dos fornecedores.
- Fornecimento, em tempo hábil, de todos os dados e documentos pertinentes ao projeto e especificações que a SRH julgar necessário para a execução das obras.
- À SRH será reservado o direito de fornecer os materiais que julgar convenientes, quando então, não serão pagos os adicionais previstos no contrato, relativos ao fornecimento do construtor.

7.3.3. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DA FISCALIZAÇÃO

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente.

Estes encargos serão os seguintes:

7.3.3.1. ENCARGOS ADMINISTRATIVOS

- Representar a SRH como órgão fiscalizador e supervisor das obras.
- Exigir o fiel cumprimento do contrato e seus aditivos pelo construtor e fornecedores.

- Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, da disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.
- Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da SRH.

7.3.3.2. ENCARGOS TÉCNICOS

- Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas ou implícitas.
- Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios.
- Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia das obras.
- Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.
- Revisar quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os a situações específicas do local e momento.
- Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.
- Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.
- Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto a produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias a execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

7.3.4. ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

7.3.4.1. CONHECIMENTO DAS OBRAS

O construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre estas: Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidades e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter

informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

O construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídas todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos de ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

7.3.4.2. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS, ACAMPAMENTOS E ESTRADAS DE SERVIÇO E OPERAÇÃO

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

Deverá o construtor colocar, na entrada do canteiro de obras, uma placa na qual deverá constar o nome do órgão contratante, nome e área do projeto, orçamento e prazo de conclusão das obras e nome da firma projetista, ficando a fiscalização com a responsabilidade do esboço do mesmo.

A aprovação da fiscalização relativa a organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não examinará, este último em caso de algum, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.

7.3.4.3. LOCAÇÃO DAS OBRAS

A locação das obras será encargo do construtor.

7.3.4.4. EXECUÇÃO DAS OBRAS

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

- Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.
- Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias.
- Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.
- Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.
- Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.
- Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do contrato.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se contasse de ambos os documentos.

O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se

estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

7.3.4.5. ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela SRH. O primeiro terá a posição de residente e representará o construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da SRH.

O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

- Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.
- Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção dos mesmos.
- Pelo afastamento, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, de qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços seja julgada inconveniente aos interesses da SRH.
- Pelo transporte ao local das obras, de seu pessoal.

7.3.4.6. PROTEÇÃO DAS OBRAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

O **construtor** deverá a todo momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceitação final pela **fiscalização**.

O **construtor** responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

O **construtor** deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e obras conexas, estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela **fiscalização**.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A aprovação pela **fiscalização**, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o **construtor** de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao **contratante**, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

7.3.4.7. REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS OU EM DESACORDO COM O PROJETO E/OU ESPECIFICAÇÕES

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da **fiscalização** serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o **construtor** remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da **fiscalização** em rejeitar algum trabalho que não satisfaça as condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão a SRH para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

7.4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Somente serão medidos os serviços quando previstos em contrato, no projeto ou expressamente autorizados pelo **contratante** e ainda, desde que executado mediante e de acordo com a "**ordem de serviço**" e o estabelecido nestas **especificações técnicas**.

Todo e qualquer serviço extra-contratual deverá ter o seu preço previamente aprovado pelo **contratante**.

Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos relativos a:

7.4.1. MATERIAIS

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

7.4.2. MÃO-DE-OBRA

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários a execução da obra.

7.4.3. VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessários à execução das obras.

7.4.4. FERRAMENTAS, APARELHOS E INSTRUMENTOS

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessários à execução das obras.

7.4.5. MATERIAIS DE CONSUMO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

7.4.6. ÁGUA, ESGOTO E ENERGIA ELÉTRICA

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.

7.4.7. SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

Fornecimento, instalação e operação dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado a vigilância das obras.

7.4.8. ÔNUS DIRETOS E INDIRETOS

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas Indiretas.

7.5. SERVIÇOS PRELIMINARES

7.5.1. DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo serem tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

7.6. OBRA CIVIL

7.6.1. ASSENTAMENTOS DE TUBOS E PEÇAS

7.6.1.1. LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser encravada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de 0,40 m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 40 cm.

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

7.6.1.2. MOVIMENTO DE TERRA

• VALA

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitti-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pela proximidades de edifícios, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da **fiscalização** e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, moledo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40 m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível, colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter o seu fundo regularizado manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tomar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela **FISCALIZAÇÃO**, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão consideradas as larguras de 0,4m e as profundidades do projeto.

- **NATUREZA DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO**

- **Material de 1ª Categoria**

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2ª Categoria**

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,5m³, matacões e pedras de diâmetro médio de 15 cm, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

- **Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha)**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50 m³ proveniente de rochas graníticas, gnisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martelo pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrices em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: As cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tomadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidas não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc. para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4 m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregados também uma bateria de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 15 cm para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

- **Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha**

Este tipo de escavação é destinado a execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo.

As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerado altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **Reaterro Compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2a categoria(parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,2m se apiloadas manualmente; 0,4m, se apiloadas através de compactadores tipo sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela **fiscalização**, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo da vala se apresenta em rocha ou material indeformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15m, a qual deverá ser apiloada.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

- **Reaterro com Material Transportado de Outro Local**

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2a categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra, serão retirados para locais apropriados, a critério da **fiscalização**.

7.6.1.3. ASSENTAMENTO

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações ser obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 10 cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas. Estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.

7.6.1.4. CADASTRO

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

7.6.1.5. CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

7.6.1.6. ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

- **Tipo de peças;**
- **Diâmetro.**

7.6.1.7. TRANSPORTE, CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo, deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverão os materiais serem encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que sejam arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos etc.

Para movimentação dos materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

7.6.2. SERVIÇOS DE CONCRETOS

7.6.2.1. CONCRETO SIMPLES

O concreto simples, bem como os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manualmente, se for concreto magro nos traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos e cintas, etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

7.6.2.2. CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos e não devem ser misturados aos lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é freqüentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

- **Dosagem**

A dosagem poderá ser *não experimental ou empírica e racional*. No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura $T_c = 28$ deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total será

fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

- **Amassamento ou mistura**

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

- Camada de brita;
- Camada de areia;
- A quantidade de cimento;
- O restante da areia e da brita.

Depois do lançamento no tambor, adicionar a água com aditivo. O tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

- **Transporte**

O tempo decorrido entre o término de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na fôrma deve ser inferior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo **dumper**, e equipamentos de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas fôrmas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

- **Lançamento**

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da fôrma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0 x 2,0 revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída da água.

- **Adensamento**

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador. Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que diz tem entre si cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou aja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo de aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as armaduras saiam da posição. Não será permitido empurrar o concreto com vibrador.

- **Cura**

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies úmidas e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os sete primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

- **Junta de concretagem**

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo portanto que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser preferivelmente localizadas nas seções tangenciais mínimas, ou seja:

- Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;
- Nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;
- Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;
- Nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;
- Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual a largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de atestado parcialmente expostos, afim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

- Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;
- Jato de areia, após 12 horas de interrupção;
- Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;

- Passar a escova de aço e logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmax 2 mm de camada; O lançamento do novo concreto deve ser imediatamente procedido do lançamento de uma nova de 1 a 3 cm de argamassa sobre a superfície da junta. O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.
- **Reposição de concreto falho**

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela **empreiteira**, sem ônus para a SRH, executados após a desforma e teste de operação de estrutura, a critério da **fiscalização**.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

1) Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

- Demarcação de área a reparar;
- Apiloamento da superfície e limpeza;
- Chapisco com peneira 1/4", com argamassa de traço igual ao concreto (optativo);
- Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca;
- Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou rufo (chapeamento);
- Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;
- Aplicação da segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;
- Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

Proteção da superfície contra intempérie usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs.: No caso de paredes e tetos, a espessura de cada camada em cada aplicação, não deve exceder a 1 cm.

2) Desagregação do concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobertura, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma seqüência já referida.

3) Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática:

- Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;

- Remoção da porção defeituosa;
- Mesma seqüência já referida.

Obs.: Dependendo da extensão da falha, seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar várias demãos de pintura impermeabilizante a base de silicato, ou de resina plástica, diretamente sobre a superfície interna.

4) Trincas e fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.

Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seqüência:

- Demarcação da área a tratar: abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;
- Na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento;
- Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:

- Repete-se 1; 2; e 3 do item anterior;
- Aplica-se uma película de adesivo estrutural;
- Aplica-se argamassa especial semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expensor.

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática:

- Executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 cm de profundidade, sem atingir a armadura;
- Cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;
- Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

7.6.2.3. FÔRMAS

Todas as fôrmas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas no máximo 4 vezes. A precisão na colocação de formas será de 5 mm (mais ou menos).

Para o caso de concreto não aparente, aceita-se o compensado resinado, entretanto, visando a boa técnica, a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também formas em virolas, tábuas de pinho, desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de seção quadrada com 10 cm ou cilíndrica tipo estronca com 12 cm de diâmetro.

As fôrmas deverão ter as amarrações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto e não se deformarem, também sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente as determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas, salvo em casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barrotoamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3" ou virola, com largura de 1 ft e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3" ou virola e espessura de 1". A posição das fôrmas (prumo e nível) será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

Para um bom rendimento da madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, as fôrmas devem ser tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à fôrma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. Será permitida a amarração das fôrmas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas fôrmas através da ferragem do concreto.

Deverão ser observados, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das fôrmas para evitar a fuga da nata de cimento.

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida as posições das forma, seus alinhamentos, e prumadas ocorrem seções e prumadas, ocorram deslocamento de qualquer espécie antes, durante e após. Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que por ocasião da desforma, sejam atendidas as seções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessas contranivelamento etc., deverão possuir seção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em 3m e esta emenda se situará sempre fora do terço médio. O cimbramento poderá, também ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retirada das formas: Faces laterais 3 dias; Faces inferiores 14 dias com escoras; Faces inferiores 21 dias com pontalete.

7.6.2.4. ARMADURAS

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com projeto das armaduras o número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas amarração e recobrimento.

Não será permitido o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação. As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto, pré-moldados ou plásticos. Estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto. As não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer as prescrições da EB-3, e EB-233, da ABNT.

7.7. TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

7.7.1. FERRO FUNDIDO

- Geral

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos com argamassa de cimento, exceto aqueles usados para drenos, os quais não receberão revestimento.

- Tubos

Os tubos de ferro fundido deverão ser fabricados pelo processo de centrifugação, de acordo com as Especificações Brasileiras EB-137 e EB-303.

As juntas do tipo ponta e bolça elástica (com anel de borracha), e juntas mecânicas (do tipo Gibault) deverão estar de conformidade com as especificações EB-137 e EB-303, classe normal da ABNT.

As juntas flangeadas deverão obedecer a Norma PB-15 da ABNT.

O assentamento das tubulações deverá obedecer as normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

Conexões

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT.

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer as normas já citadas para os tubos.

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT.

7.7.2. PVC RÍGIDO

Os tubos de PVC rígido com ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.

Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, com Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto.

O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

7.7.3. VÁLVULAS E APARELHOS

7.7.3.1. REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM B62, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inóx ASTM A-276 GR410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16 (pressão de trabalho 16 BAR) e acionamento através de volante. Padrão construtivo ABNT PB 816 parte 1.

7.7.3.2. VENTOSAS SIMPLES COM FLANGE

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico e junta em borracha. Padrão construtivo Barbará ou similar.

7.7.4. ENSAIOS DA LINHA

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.

7.7.4.1. ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

- Enche-se lentamente de água a tubulação;
- Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;
- O ensaio deverá ter a duração de uma hora;
- Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

7.7.4.2. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP / 3.992$ onde

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm^2

7.7.5. LIMPEZA E DESINFECÇÃO

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma:

utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, a medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg / l.

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

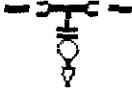











Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.


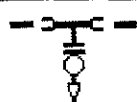

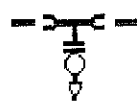

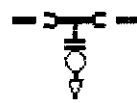
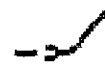





Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível, velocidades superiores a 0,75 m/s.

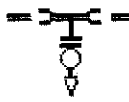
ESQUEMA DE MONTAGEM





ESQUEMA DE MONTAGEM DA ADUTORA CANAL DO TRABALHADOR - PITOMBEIRAS - CASCAVEL-CE

LOCAL	PONTO ESTACA	L (m)	ESQUEMA	EQUIPAMENTO HIDROMECAÂNICO
CAPTAÇÃO	0-10,0 m			ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO
CASA DE COMANDO	1	40,00		CASA DE COMANDO TUBO PEAD DN 100, L = 40,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 1	8	210,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 210,0 m
VENTOSA 1	16	240,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 240,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 2	19	90,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 90,0 m
VENTOSA 2	22	90,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 90,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 3	25+10,0 m	100,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 100,0 m
CURVA 22° 30' 1	26	20,00		CURVA PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 20,0 m
VENTOSA 3	53	810,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 810,0 m
CURVA 22° 30' 2	53+10,0	10,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 10,0 m
CURVA 22° 30' 3	69+1,0 m	471,00		CURVA PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 471,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 4	78	269,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 269,0 m
VENTOSA 4	95	510,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 510,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 5	100	150,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 150,0 m


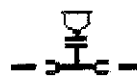

VENTOSA 5	109	270,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 270,0 m
-----------	-----	--------	---	---

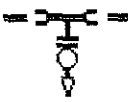




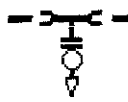


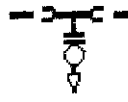





LOCAL	PONTO ESTACA	L (m)	ESQUEMA	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO
CURVA 22° 30' 4	117	240,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 240,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 6	118	30,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 30,0 m
VENTOSA 6	126	240,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 240,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 7	127	30,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 30,0 m
VENTOSA 7	136	270,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 270,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 8	147	330,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 330,0 m
CURVA 22° 30' 5	147+26,0 m	26,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 26,0 m
CURVA 45° 1	158+10,0 m	314,00		CURVA 45° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 314,0 m
VENTOSA 8	160	50,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 50,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 9	210	1.500,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 1500,0 m
CURVA 45° 2	240+17,0 m	917,00		CURVA 45° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 917,0 m
VENTOSA 9	242	43,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 43,0 m



DESCARGA DE LIMPEZA 10	255	390,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 390,0 m
------------------------	-----	--------	---	---





LOCAL	PONTO ESTACA	L (m)	ESQUEMA	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO
CURVA 45° 3	258	90,00		CURVA 45° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 90,0 m
VENTOSA 10	269	330,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 330,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 11	286	510,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 510,0 m
CURVA 22° 30' 6	295	270,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 270,0 m
BARRILETE DOS FILTROS	295+5,0 m	5,00		DESCRITO NO BARRILETE DOS FILTROS
ETA	295+20,0 m	15,00		DESCRITO NO BARRILETE DA ETA
RESERVATÓRIO ELEVADO	295+25,0 m	5,00		DESCRITO NO BARRILETE DO RESERVATÓRIO ELEVADO

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ETA - CRISTAIS

LOCAL	PONTO ESTACA	L (m)	ESQUEMA	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO
FILTROS	295+5,0 m		BARRILETE DOS FILTROS	DESCRITO NO BARRILETE DOS FILTROS
ETA	295+20,0 m	15,00	ETA	DESCRITO NO BARRILETE DA ETA
RESERVATÓRIO ELEVADO	295+25,0 m	5,00	RESERVATÓRIO ELEVADO	DESCRITO NO BARRILETE DO RESERVATÓRIO ELEVADO
CURVA 90° 1	296	5,00		CURVA 90° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 5,0 m
VENTOSA 1	297	30,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 30,0 m
CURVA 90° 2	307	300,00		CURVA 90° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 300,0 m

DESCARGA DE LIMPEZA 1	311	120,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 120,0 m
VENTOSA 2	317	180,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 180,0 m
LOCAL	PONTO ESTACA	L (m)	ESQUEMA	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO
CURVA 45° 1	318+20.3 m	50,30		CURVA 45° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 50,3 m
DESCARGA DE LIMPEZA 2	320	39,70		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 39,7 m
VENTOSA 3	350	900,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 900,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 3	351	30,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 30,0 m
CURVA 22° 30' 1	356	150,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 150,0 m
VENTOSA 4	375	570,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 570,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 4	390	450,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 450,0 m
CURVA 22° 30' 2	396	180,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 180,0 m
VENTOSA 5	440	1.320,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 1 320,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 5	472	960,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 960,0 m
VENTOSA 6	475	90,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 VENTOSA SIMPLES FL DN 50 TUBO PBA DN 100; L = 90,0 m
DESCARGA DE LIMPEZA 6	479	120,00		TÊ B-B-FL DN 100 x 50 REGISTRO DE GAVETA FL DN 50 ADAPTADOR PONTA-FLANGE DN 50 TUBO PONTA-BOLSA DN 50; L = 1,0 m TUBO PBA DN 100; L = 120,0 m

CURVA 90° 3	497	540,00		CURVA 90° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 540.0 m
CURVA 45° 2	502+9.0 m	159,00		CURVA 45° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 159.0 m

LOCAL	PONTO ESTACA	L (m)	ESQUEMA	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO
CURVA 22° 30' 3	503+19.0 m	40,00		CURVA 22° 30' PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 40.0 m
CURVA 45° 3	508+27.0 m	158,00		CURVA 45° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 158.0 m
CURVA 90° 4	509+20.0 m	23,00		CURVA 90° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 23.0 m
CURVA 90° 5	516	190,00		CURVA 90° PBA P-B DN 100 TUBO PBA DN 100; L = 190.0 m
RESERVATÓRIO ELEVADO	516+10.0 m	10,00		DESCRITO NO BARRILETE DO RESERVATÓRIO ELEVADO

PLANILHAS DE ORÇAMENTO

RESUMO DOS INVESTIMENTOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1.0	INSTALAÇÃO DA OBRA				14.504,30
1.1	SEVIÇOS PRELIMINARES				14.504,30
2.0	CAPTAÇÃO				5.507,91
2.1	OBRA CIVIL				3.041,91
2.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				7.030,48
3.0	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				133.865,66
3.1	OBRA CIVIL				39.733,18
3.2	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO				94.132,48
4.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA				32.306,03
4.1	CASA DE QUÍMICA				32.306,03
5.0	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				71.790,44
5.1	OBRA CIVIL				19.689,66
5.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				52.100,78
6.0	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				51.004,80
6.1	RESERVATÓRIO ELEVADO Nº 1 (50 M³)				25.502,40
6.2	RESERVATÓRIO ELEVADO Nº 2 (50 M³)				25.502,40
7.0	INSTALAÇÃO ELÉTRICA				11.903,62
7.1	SUB-ESTAÇÃO AÉREA DE 45 KVA				7.280,73
7.2	CENTRAL DE COMANDO DOS MOTORES E ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA				4.622,89
TOTAL GERAL					320.882,76

9000064

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
1	INSTALAÇÃO DA OBRA		
1.1	SEVIÇOS PRELIMINARES		
1.1.1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS		
	Execução de barracão para escritório com instalações provisórias de água, luz e banheiro sanitário	vb	1,00
1.1.2	PLACAS ALUSIVAS À OBRA		
	Execução e instalação de placas alusivas à obra	m ²	40,00
1.1.3	LOCAÇÃO DA OBRA		
	Locação e nivelamento a cada 20 m do eixo da adutora	m	15.530,00
2	CAPTAÇÃO		
2.1	OBRA CIVIL		
2.1.1	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM		
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m ²	90,00
	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	60,00
	Escavação manual de valas, em material de qualquer categoria até 2,00 m de profundidade	m ³	21,60
2.1.2	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VÁLVULA DE RETENÇÃO E REGISTRO DE GAVETA		
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m ³	21,60
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para registro e válvula de retenção até DN 200 mm	ud	1,00
	Bloco de ancoragem em concreto simples	m ³	1,50
2.1.3	CASA DE COMANDO		
	Escavação manual de valas, em material de primeira categoria até 1,50 m de profundidade	m ³	3,96
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m ³	1,98
	Alvenaria de pedra argamassada	m ³	1,98
	Alvenaria de elevação com tijolo cerâmico, dimensões 10x20x20 assentados com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento, espessura de parede sem revestimento 10 cm em 1/2 vez	m ²	31,38
	Reboco com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento com 1,5 cm de espessura	m ²	62,76
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m ²	62,76
	Piso morto em concreto simples com 150 kg de cimento/m ³	m ³	1,62

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS
Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Estrutura de madeira para telha colonial vão de 3,0 m inclusive linhas, caibros e ripas	m ²	14,30
	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m ²	14,30
	Combogós de concreto pré-moldado tipo pestana	m ²	4,00
	Portão em grade de ferro com ferragens	m ²	1,68
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m ²	62,76
	Pintura em esmalte sobre ferro com emassamento até 2 demãos	m ²	1,68
2.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS		
2.2.1	CONJUNTO ELETROBOMBA		
	Bomba centrífuga de eixo horizontal Q = 4,49 l/s; H = 48,95 mca acoplada a motor elétrico trifásico com potência de 7,5 CV montados sobre flutuante	ud	2,00
	Flutuante construído em fibra de vidro com capacidade de sustentação de até 400 kg	ud	1,00
2.2.2	TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)		
	Tubo PEAD DN 100 mm	m	25,00
	Flange com colarinho para adaptação ao tubo PEAD DN 100 mm	un	2,00
	Valvula de pé com crivo de ferro fundido com flange DN 100mm	un	1,00
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	un	4,00
	Tubo K-12 FF PN 10 DN 100 mm L = 1,20 m	un	2,00
	Extremidade BF JE PN 10 DN 100 mm	un	1,00
	Registro de gaveta fofo FF com volante PN10 DN 100 mm	un	1,00
	Válvula de retenção fofo DN 100 mm	ud	1,00
	Redução concêntrica fofo FF PN 10 DN 100 x 50 mm	ud	1,00
	Redução excêntrica fofo FF PN 10 DN 100 x 75 mm	ud	1,00
	Bóia para sustentação do tubo PEAD	ud	3,00
	Corda de nylon	m	50,00
3	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA		
3.1	OBRA CIVIL		
3.1.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO		
	Assentamento de tubo pvc tipo PBA DN 100	m	8.870,00
	Teste hidrostático da tubulação	m	8.870,00
3.1.2	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM		
	Escavação mecânica de valas em solos de 1ª categoria até 1,5m de profundidade	m ³	5.322,00
	Reaterro compactado sem controle aproveitando material escavado	m ³	5.280,20

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
3.1.3	BLOCOS DE ANCORAGEM		
	Concreto simples, preparo em betoneira (cons. mínimo de cimento de 150 kg/m ³)	m ³	4,20
3.1.4	VENTOSA (CAIXA DE PROTEÇÃO)		
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	10,00
3.1.5	DESCARGA DE SEGURANÇA (CAIXA DE PROTEÇÃO)		
	Execução de caixa com anel de concreto armado pré-moldado DN 800 mm com fundo em brita	ud	11,00
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	11,00
3.2	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO		
3.2.1	TUBULAÇÕES E CONEXÕES (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)		
	Tubo PVC Vinilfer DEfofo, PN 60, JE DN 100 mm	m	9.313,50
	Curva 22° 30' fofo BB JE DN 100 mm	un	6,00
	Curva 45° fofo BB JE DN 100 mm	un	3,00
	Extremidade fofo BF PN 10 DN 100 mm	un	1,00
3.2.2	VENTOSA		
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	10,00
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	10,00
	Ventosa simples função com flange DN 50 mm	un	10,00
3.2.3	DESCARGA DE SEGURANÇA		
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	11,00
	Extremidade PBA PF DN 50 mm	un	11,00
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	11,00
	Toco de tubo PVC soldável PB DN 50 L = 0,60 m	un	11,00
4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA		
4.1	CASA DE QUÍMICA		
4.1.1	OBRA CIVIL		
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m ²	32,00
	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	24,60

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS
Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Escavação manual em solo de qualquer categoria, exceto rocha até 2,00 m de profundidade	m ³	6,20
	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m ³	2,00
	Concreto simples Fck = 10 Mpa	m ³	2,45
	Concreto estrutural com forma e armação Fck = 15 Mpa, altura de lançamento até 10 m	m ³	0,30
	Alvenaria de pedra para fundação, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4	m ³	4,60
	Alvenaria de tijolo cerâmico furado (10 x 20 x 20 cm) assentados com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento/m ³	m ²	73,70
	Elemento vazado de combogó de concreto pré-moldado	m ²	1,50
	Reboco com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento com 1,5 cm de espessura	m ²	136,10
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m ²	136,10
	Piso cimentado liso com 1,5 cm de espessura, argamassa de cimento e areia no traço 1:3	m ²	29,90
	Estrutura de madeira para telha colonial vão de 3,0 m inclusive linhas, caibros e ripas	m ²	35,80
	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m ²	35,80
	Portão de ferro	m ²	2,52
	Porta interna tipo Paraná 0,80 x 2,10m inclusive ferragens, forramento e fechadura	m ²	1,68
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m ²	136,10
	Pintura em esmalte sobre ferro com emassamento até 2 demãos	m ²	17,70
	Instalações hidro-sanitárias com fornecimento de materiais e louças sanitárias	vb	1,00
	Montagem de tubos, conexões peças especiais e bombas	vb	1,00
	Montagem e fornecimento de pia em aço inox (0,60x2,50 m) com 1 cuba	ud	1,00
	Execução de fossa-sumidouro para 8 pessoas	un	1,00
	Montagem do sistema de dosagem, alimentação e drenagem dos tanques de solução incluindo tubulações, conexões e peças especiais em PVC DN 3/4", 1" e 1 1/2", conforme projeto	vb	1,00
	Caixa de alvenaria de tijolo branco, fundo em concreto simples e tampa de concreto armado para registro ou ventosa até 200 mm	un	2,00
	Tanque de fibrocimento com capacidade para 250 l	ud	5,00
4.1.2	EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICO		

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS
Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Filtro pressurizado corpo construído em aço inoxidável AISI 304 com refil bacteriológico em carvão ativado com sal de prata, com capacidade de filtração de 2,78 l/s	ud	2,00
	Pré-filtro de disco flangeado DN 100 mm	ud	1,00
	Bomba dosadora eletromagnética para sulfato de alumínio, inclusive tubos e conexões para ligação com a adutora	ud	1,00
	Bomba dosadora eletromagnética para cloro e flúor, inclusive tubos e conexões para ligação com a adutora	ud	1,00
	Junta Gibault DN 100 mm	ud	2,00
	Registro de gaveta flangeada com volante RGFV 10 DN 100 mm	ud	2,00
	Registro de gaveta flangeada com volante RGFV 10 DN 75 mm	ud	3,00
	Válvula de retenção de portinhola unica VR PUS 10 DN 75 mm	ud	1,00
	Tubo de fofa TK12 FL 10 DN 75 mm L=0,40 m	ud	2,00
	Tubo de fofa TK12 FL 10 DN 75 mm L=1,00 m	ud	2,00
	Ventosa simples com flange VSF DN 50	ud	1,00
	Tê fofa flangeado DN 100 X 50 mm	ud	3,00
	Tê fofa com flanges TFF DN 100 mm	ud	4,00
	Tê fofa com flanges TFF DN 75 mm	ud	2,00
	Curva 90° fofa C90 FF 10 DN 75 mm	ud	5,00
	Curva 90° fofa C90 FF 10 DN 100 mm	ud	4,00
	Extermidade fofa EF JE 10 DN 100 mm	ud	3,00
	Redução normal fofa RFF 10 DN 100 x 50 mm	ud	2,00
	Redução normal fofa RFF 10 DN 75 x 50 mm	ud	2,00
	Redução normal fofa RFF 10 DN 100 x 75 mm	ud	1,00
	Flange cego fofa DN 100 mm	ud	2,00
	Bomba centrífuga de eixo horizontal Q = 2,39 l/s; H = 35,18 mca acoplada a motor elétrico trifásico com potência de 3 CV	ud	2,00
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA		
5.1	OBRA CIVIL		
5.1.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO		
	Tubulação em PVC Irriga-LF DEFOFO, PN 80, JE DN 100 mm	m	6.630,00
5.1.2	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM		
	Escavação mecânica de valas em solos de 1ª categoria até 1,5m de profundidade	m³	2.596,00
	Reaterro compactado sem controle aproveitando material escavado	m³	2.596,00
5.1.3	BLOCOS DE ANCORAGEM		
	Concreto simples, preparo em betoneira (cons. mínimo de cimento de 150 kg/m³)	m³	2,40
	VENTOSA (CAIXA DE PROTEÇÃO)		

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
5.1.4	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm DESCARGA DE SEGURANÇA	ud	6,00
	Execução de caixa com anel de concreto armado pré-moldado DN 800 mm com fundo em brita	ud	6,00
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	6,00
5.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS		
5.2.1	TUBULAÇÕES E CONEXÕES (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)		
	Tubo PVC Irriga-LF DEFOFO, PN 80, JE DN 100 mm com anel de vedação		6.830,00
	Curva 90° fofo BB JE DN 100 mm	ud	5,00
	Curva 45° fofo BB JE DN 100 mm	ud	3,00
	Curva 22° 30' fofo BB JE DN 100 mm	ud	3,00
5.2.2	VENTOSA		
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	6,00
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	6,00
	Ventosa simples função com flange DN 50 mm	un	6,00
5.2.3	DESCARGA DE SEGURANÇA		
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	6,00
	Extremidade PBA PF DN 50 mm	un	6,00
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	6,00
	Toco de tubo PVC soldável PB DN 50 L = 0,60 m	un	6,00
6	REDE DE DISTRIBUIÇÃO		
6.1	RESERVATÓRIO ELEVADO Nº 1 (50 M³)		
6.1.1	OBRA CIVIL		
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m²	24,00
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	15,00
	Escavação manual em solo de qualquer categoria até 2,00 m de profundidade	m³	23,00
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m³	22,00
	Bota-fora com DMT = 5km	m³	1,00

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 150 kg/m ³ , inclusive lançamento e adensamento	m ³	7,00
	Concreto estrutural com forma e armadura fck 18 MPa inclusive lançamento até altura de 10 m	m ³	24,00
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 220 kg/m ³ , inclusive lançamento e adensamento	m ³	4,00
	Reboco com argamassa mista, cal e areia vermelha traço 1:4 com 100 kg de cimento/m ³ com 1,5 cm de espessura	m ²	184,00
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m ²	268,00
	Impermeabilização de superfície em contato com água utilizando argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 e aditivo impermeabilizante com 2,5 cm	m ²	84,00
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m ²	184,00
	Pintura sobre tubulação de ferro fundido	m ²	25,00
	Escada tipo marinho com proteção, conforme projeto CAGECE	m	15,00
	Tampa de inspeção removível em chapa de ferro galvanizada 1/16" dimensão 0,70 x 0,70 m conforme projeto CAGECE	ud	2,00
	Drenagem com tubos porosos de concreto simples DN 100 mm inclusive fornecimento	m	1,00
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco rebocado, fundo em brita e sem tampa, para dreno 0,40 x 0,40 m	ud	1,00
	Montagem de tubulação, conexões e peças especiais para alimentar reservatório	vb	1,00
	Instalação de pára-raio tipo Franklin, inclusive ferragens	ud	1,00
6.1.2	TUBULAÇÕES, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)		
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	ud	1,00
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	ud	2,00
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 3,50 m	ud	1,00
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 1,00 m	ud	1,00
	Extremidade fofo FP PN 10 DN 100 mm	ud	2,00
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 150 mm	ud	1,00
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 250 mm	ud	1,00
	Tubo fofo K-12 FP PN 10 DN 150 mm L = 2,50 m	ud	1,00
	Tubo fofo K-12 PP PN 10 DN 250 mm L = 2,00 m	ud	1,00
	Tubo fofo T10 PB JE DN 250 mm	m	12,00
	Toco fofo FF PN 10 DN 250 mm L = 0,50 m	ud	1,00
	Crivo fofo flangeado PN 10 DN 250 mm	ud	1,00
	Junta Gibault fofo PN 10 DN 250 mm	ud	1,00
	Tubo de concreto poroso DN 100 mm	m	11,00
	Tubo de concreto poroso DN 200 mm	m	2,00

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
6.2	RESERVATÓRIO ELEVADO Nº 2 (50 M³)		
6.2.1	OBRA CIVIL		
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m²	24,00
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	15,00
	Escavação manual em solo de qualquer categoria até 2,00 m de profundidade	m³	23,00
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m³	22,00
	Bota-fora com DMT = 5km	m³	1,00
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 150 kg/m³, inclusive lançamento e adensamento	m³	7,00
	Concreto estrutural com forma e armadura fck 18 MPa inclusive lançamento até altura de 10 m	m³	24,00
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 220 kg/m³, inclusive lançamento e adensamento	m³	4,00
	Reboco com argamassa mista, cal e areia vermelha traço 1:4 com 100 kg de cimento/m³ com 1,5 cm de espessura	m²	184,00
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m²	268,00
	Impermeabilização de superfície em contato com água utilizando argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 e aditivo impermeabilizante com 2,5 cm	m²	84,00
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m²	184,00
	Pintura sobre tubulação de ferro fundido	m²	25,00
	Escada tipo marinho com proteção, conforme projeto CAGECE	m	15,00
	Tampa de inspeção removível em chapa de ferro galvanizada 1/16" dimensão 0,70 x 0,70 m conforme projeto CAGECE	ud	2,00
	Drenagem com tubos porosos de concreto simples DN 100 mm inclusive fornecimento	m	1,00
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco rebocado, fundo em brita e sem tampa, para dreno 0,40 x 0,40 m	ud	1,00
	Montagem de tubulação, conexões e peças especiais para alimentar reservatório	vb	1,00
	Instalação de pára-raio tipo Franklin, inclusive ferragens	ud	1,00
6.2.2	TUBULAÇÕES, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)		
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	ud	3,00
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 3,50 m	ud	1,00
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 1,00 m	ud	1,00
	Extremidade fofo FP PN 10 DN 100 mm	ud	2,00
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 150 mm	ud	1,00

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS
Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 250 mm	ud	1,00
	Tubo fofo K-12 FP PN 10 DN 150 mm L = 2,50 m	ud	1,00
	Tubo fofo K-12 PP PN 10 DN 250 mm L = 2,00 m	ud	1,00
	Tubo fofo T10 PB JE DN 250 mm	m	12,00
	Toco fofo FF PN 10 DN 250 mm L = 0,50 m	ud	1,00
	Crivo fofo flangeado PN 10 DN 250 mm	ud	1,00
	Junta Gibault fofo PN 10 DN 250 mm	ud	1,00
	Tubo de concreto poroso DN 100 mm	m	11,00
	Tubo de concreto poroso DN 200 mm	m	2,00
7	INSTALAÇÃO ELÉTRICA		
7.1	SUB-ESTAÇÃO AÉREA DE 45 KVA		
7.1.1	SERVIÇO		
	Instalação de sub-estação aérea de 45 KVA	VB	1,00
7.1.2	EQUIPAMENTO ELÉTRICO		
	Quadro de proteção e medição secundária, para embutir, padrão COELCE, com disjuntor termomagnético de 100A, 10KA, 600V	ud	1,00
	Eletroduto de PVC rígido, DN 3" x 3 m	ud	3,00
	Curva 90° PVC DN 3"	ud	4,00
	Luva PVC DN 3"	ud	3,00
	Cabo de cobre isolado 25 mm ² - 1KV	m	40,00
	Cabo de cobre isolado 16 mm ² - 1KV	m	14,00
	Parafuso de máquina, cabeça quadrada em aço forjado, de M16 x 350 com 1 porca e 2 arruelas	ud	4,00
	Parafuso de máquina, cabeça quadrada em aço forjado, de M16 x 400 com 1 porca e 2 arruelas	ud	4,00
	Cabo de cobre nu 25 mm ²	kg	3,00
	fio de cobre nu 25 mm ²	kg	3,00
	Terminal de pressão para cabo de 25 mm ²	ud	6,00
	Haste de terra Copperweld de 19 mm x 3 m	ud	6,00
	Chave fusível unipolar de distribuição, uso externo, 15 KV, 100A com elo fusível de 3 H, incluindo suporte	ud	3,00
	Pára-raio de distribuição, tensão nominal 12 KV, 10 KA, inclusive suporte	ud	3,00
	Transformador trifásico de distribuição de 45 KVA, 13.800-380/220 V	ud	1,00
	Gancho de suspensão com olhal, em aço forjado	ud	3,00
	Olhal para parafuso, em fofo de 5/8"	ud	3,00
	Manilha de 250 mm x 1,0 m	ud	6,00
	Isolador de suspensão 15 KV	ud	9,00
	Alça performada de distribuição para condutor de cobre de 25 mm ²	ud	3,00
	Laço de distribuição preformado com coxim para condutor de cobre de 25 mm ²	ud	3,00

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Suporte para transformador, uso em poste de concreto armado duplo T	ud	2,00
	Poste de concreto armado duplo T, comprimento 11 m com resistencia nominal 400 aN	ud	1,00
	Cruzeta de concreto armado de 1,90 m tipo normal	ud	3,00
	Tampão de PVC para caixa de medição	ud	1,00
	Cinta de aço para fixação do eletroduto no poste	ud	6,00
	Mureta para fixação do quadro de medição	ud	1,00
	Acessórios diversos	vb	1,00
7.2	CENTRAL DE COMANDO DOS MOTORES E ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA		
7.2.1	EQUIPAMENTO ELÉTRICO		
	Cabo de cobre isolado 25 mm ² - 1KV	m	72,00
	Cabo de cobre isolado 16 mm ² - 1KV	m	22,00
	Cabo de cobre isolado 6 mm ² - 1KV	m	78,00
	Cabo de cobre isolado 4 mm ² - 1KV	m	45,00
	Cabo de cobre isolado 2,5 mm ² - 1KV	m	370,00
	Cabo múltiplo isolado 4 x 2,5 mm ² - 1KV	m	70,00
	Fio de cobre isolado 1,5 mm ² - 1KV	m	100,00
	Armação secundária de 4 estribos completo com isolador roldana	ud	4,00
	Eletroduto de PVC rígido, DN 1" x 3 m com luva	ud	7,00
	Eletroduto de PVC rígido, DN 1/2" x 3 m com luva	ud	70,00
	Curva de PVC DN 1"	ud	6,00
	Curva de PVC DN 1/2"	ud	20,00
	Luminária fluorescente 2 x 40W, completa com lâmpada e reator	ud	8,00
	Luminária fechada para iluminação externa completa, com lâmpada a vapor de mercúrio de 250W, reator e braço para fixação em poste de concreto	ud	2,00
	Interruptor de embutir, com espelho, 1 seção	ud	3,00
	Interruptor de embutir, com espelho, 2 seções	ud	1,00
	Tomada para embutir, pino redondo e chato, 15A, 250V	ud	6,00
	Caixa de ferro esmaltada 4" x 2" retangular	ud	10,00
	Caixa de ferro esmaltada, octogonal de fundo móvel, 4" x 4"	ud	8,00
	Caixa de ferro esmaltada 4" x 4" quadrada	ud	5,00
	Poste de concreto armado duplo T, 7,0 m 220 kgf	ud	1,00
	Célula foto elétrica 220V	ud	2,00
	Chave de nível para comando de motores, com 18 m de cabo EPR	ud	3,00
	Caixa de passagem em alvenaria revestida de cimento e cal, com tampa de concreto e fundo em brita para drenagem, com as dimensões 0,30 x 0,30 x 0,30 m	ud	2,00

QUANTITATIVOS

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS
Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	Central de comando dos motores (CCM)	vb	1,00
	Quadro de luz (QDL)	ud	1,00
TOTAL GERAL			

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	INSTALAÇÃO DA OBRA				14.504,30
1.1	SEVIÇOS PRELIMINARES				14.504,30
1.1.1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS				3.229,00
	Execução de barracão para escritório com instalações provisórias de água, luz e banheiro sanitário	vb	1,00	3.229,00	3.229,00
1.1.2	PLACAS ALUSIVAS À OBRA				1.180,80
	Execução e instalação de placas alusivas à obra	m ²	40,00	29,52	1.180,80
1.1.3	LOCAÇÃO DA OBRA				10.094,50
	Locação e nivelamento a cada 20 m do eixo da adutora	m	15.530,00	0,65	10.094,50
2	CAPTAÇÃO				5.507,91
2.1	OBRA CIVIL				3.041,91
2.1.1	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				324,83
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m ²	90,00	0,69	62,10
	Locação da obra com gabarito de madeira	m ²	60,00	1,38	82,80
	Escavação manual de valas, em material de qualquer categoria até 2,00 m de profundidade	m ³	21,60	8,33	179,93
2.1.2	CAIXA DE PROTEÇÃO DE VÁLVULA DE RETENÇÃO E REGISTRO DE GAVETA				256,44
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m ³	21,60	5,18	111,89
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para registro e válvula de retenção até DN 200 mm	ud	1,00	144,55	144,55
	Bloco de ancoragem em concreto simples	m ³	1,50	228,86	343,29
2.1.3	CASA DE COMANDO				2.460,64
	Escavação manual de valas, em material de primeira categoria até 1,50 m de profundidade	m ³	3,96	8,33	32,99
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m ³	1,98	5,18	10,26
	Alvenaria de pedra argamassada	m ³	1,98	98,50	195,03
	Alvenaria de elevação com tijolo cerâmico, dimensões 10x20x20 assentados com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento, espessura de parede sem revestimento 10 cm em 1/2 vez	m ²	31,38	12,80	401,66
	Reboco com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento com 1,5 cm de espessura	m ²	62,76	8,97	562,96
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m ²	62,76	1,90	119,24
	Piso morto em concreto simples com 150 kg de cimento/m ³	m ³	1,62	184,91	299,55

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS
Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Estrutura de madeira para telha colonial vão de 3,0 m inclusive linhas, caibros e ripas	m ²	14,30	20,45	292,44
	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m ²	14,30	11,91	170,31
	Combogós de concreto pré-moldado tipo pestana	m ²	4,00	26,90	107,60
	Portão em grade de ferro com ferragens	m ²	1,68	72,88	122,44
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m ²	62,76	2,10	131,80
	Pintura em esmalte sobre ferro com emassamento até 2 demãos	m ²	1,68	8,55	14,36
2.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				7.030,48
2.2.1	CONJUNTO ELETROBOMBA				2.466,00
	Bomba centrífuga de eixo horizontal Q = 4,49 l/s; H = 48,95 mca acoplada a motor elétrico trifásico com potência de 7,5 CV montados sobre flutuante	ud	2,00	760,00	1.520,00
	Flutuante construído em fibra de vidro com capacidade de sustentação de até 400 kg	ud	1,00	946,00	946,00
2.2.2	TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)				4.564,48
	Tubo PEAD DN 100 mm	m	25,00	19,87	496,75
	Flange com colarinho para adaptação ao tubo PEAD DN 100 mm	un	2,00	125,30	250,60
	Valvula de pé com crivo de ferro fundido com flange DN 100mm	un	1,00	785,00	785,00
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	un	4,00	104,83	419,32
	Tubo K-12 FF PN 10 DN 100 mm L = 1,20 m	un	2,00	184,37	368,74
	Extremidade BF JE PN 10 DN 100 mm	un	1,00	146,40	146,40
	Registro de gaveta fofo FF com volante PN10 DN 100 mm	un	1,00	427,85	427,85
	Válvula de retenção fofo DN 100 mm	ud	1,00	797,80	797,80
	Redução concêntrica fofo FF PN 10 DN 100 x 50 mm	ud	1,00	98,56	98,56
	Redução excêntrica fofo FF PN 10 DN 100 x 75 mm	ud	1,00	98,56	98,56
	Bóia para sustentação do tubo PEAD	ud	3,00	195,80	587,40
	Corda de nylon	m	50,00	1,75	87,50
3	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				133.865,66
3.1	OBRA CIVIL				39.733,18
3.1.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO				7.450,80
	Assentamento de tubo pvc tipo PBA DN 100	m	8.870,00	0,34	3.015,80
	Teste hidrostático da tubulação	m	8.870,00	0,50	4.435,00
3.1.2	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				27.205,02
	Escavação mecânica de valas em solos de 1ª categoria até 1,5m de profundidade	m ³	5.322,00	1,55	8.249,10
	Reaterro compactado sem controle aproveitando material escavado	m ³	5.280,20	3,59	18.955,92

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
3.1.3	BLOCOS DE ANCORAGEM				961,21
	Concreto simples, preparo em betoneira (cons. mínimo de cimento de 150 kg/m³)	m²	4,20	228,86	961,21
3.1.4	VENTOSA (CAIXA DE PROTEÇÃO)				1.331,50
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	10,00	133,15	1.331,50
3.1.5	DESCARGA DE SEGURANÇA (CAIXA DE PROTEÇÃO)				2.784,65
	Execução de caixa com anel de concreto armado pré-moldado DN 800 mm com fundo em brita	ud	11,00	120,00	1.320,00
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	11,00	133,15	1.464,65
3.2	EQUIPAMENTO HIDROMECAÂNICO				94.132,48
3.2.1	TUBULAÇÕES E CONEXÕES (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)				87.089,73
	Tubo PVC Vinilfer DEfofo, PN 60, JE DN 100 mm	m	9.313,50	9,25	86.149,88
	Curva 22° 30' fofo BB JE DN 100 mm	un	6,00	88,70	532,20
	Curva 45° fofo BB JE DN 100 mm	un	3,00	103,00	309,00
	Extremidade fofo BF PN 10 DN 100 mm	un	1,00	98,65	98,65
3.2.2	VENTOSA				3.798,30
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	10,00	103,50	1.035,00
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	10,00	172,43	1.724,30
	Ventosa simples função com flange DN 50 mm	un	10,00	103,90	1.039,00
3.2.3	DESCARGA DE SEGURANÇA				3.244,45
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	11,00	103,50	1.138,50
	Extremidade PBA PF DN 50 mm	un	11,00	14,34	157,74
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	11,00	172,43	1.896,73
	Toco de tubo PVC soldável PB DN 50 L = 0,60 m	un	11,00	4,68	51,48
4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA				32.306,03
4.1	CASA DE QUÍMICA				32.306,03
4.1.1	OBRA CIVIL				9.716,63
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m²	32,00	0,69	22,08
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	24,60	1,38	33,95

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Escavação manual em solo de qualquer categoria, exceto rocha até 2,00 m de profundidade	m³	6,20	8,33	51,65
	Reaterro compactado aproveitando material escavado	m³	2,00	5,18	10,36
	Concreto simples Fck = 10 Mpa	m³	2,45	136,39	334,16
	Concreto estrutural com forma e armação Fck = 15 Mpa, altura de lançamento até 10 m	m³	0,30	510,08	153,02
	Alvenaria de pedra para fundação, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4	m³	4,60	98,50	453,10
	Alvenaria de tijolo cerâmico furado (10 x 20 x 20 cm) assentados com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento/m³	m²	73,70	12,80	943,36
	Elemento vazado de combogó de concreto pré-moldado	m²	1,50	26,90	40,35
	Reboco com argamassa mista traço 1:4 com 100 kg de cimento com 1,5 cm de espessura	m²	136,10	8,97	1.220,82
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m²	136,10	1,90	258,59
	Piso cimentado liso com 1,5 cm de espessura, argamassa de cimento e areia no traço 1:3	m²	29,90	10,25	306,48
	Estrutura de madeira para telha colonial vão de 3,0 m inclusive linhas, caibros e ripas	m²	35,80	20,45	732,11
	Coberta em telha cerâmica tipo colonial	m²	35,80	11,91	426,38
	Portão de ferro	m²	2,52	72,26	182,10
	Porta interna tipo Paraná 0,80 x 2,10m inclusive ferragens, forramento e fechadura	m²	1,68	96,82	162,66
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m²	136,10	1,96	266,76
	Pintura em esmalte sobre ferro com emassamento até 2 demãos	m²	17,70	8,16	144,43
	Instalações hidro-sanitárias com fornecimento de materiais e louças sanitárias	vb	1,00	600,00	600,00
	Montagem de tubos, conexões peças especiais e bombas	vb	1,00	1.200,00	1.200,00
	Montagem e fornecimento de pia em aço inox (0,60x2,50 m) com 1 cuba	ud	1,00	530,00	530,00
	Execução de fossa-sumidouro para 8 pessoas	un	1,00	778,00	778,00
	Montagem do sistema de dosagem, alimentação e drenagem dos tanques de solução incluindo tubulações, conexões e peças especiais em PVC DN 3/4", 1" e 1 1/2", conforme projeto	vb	1,00	600,00	600,00
	Caixa de alvenaria de tijolo branco, fundo em concreto simples e tampa de concreto armado para registro ou ventosa até 200 mm	un	2,00	133,15	266,30
	Tanque de fibrocimento com capacidade para 250 l	ud	5,00	85,63	428,15
4.1.2	EQUIPAMENTO HIDROMECAÂNICO				22.589,40

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Filtro pressurizado corpo construído em aço inoxidável AISI 304 com refil bacteriológico em carvão ativado com sal de prata, com capacidade de filtração de 2,78 l/s	ud	2,00	4.482,00	8.964,00
	Pré-filtro de disco flangeado DN 100 mm	ud	1,00	513,00	513,00
	Bomba dosadora eletromagnética para sulfato de alumínio, inclusive tubos e conexões para ligação com a adutora	ud	1,00	2.720,00	2.720,00
	Bomba dosadora eletromagnética para cloro e fluor, inclusive tubos e conexões para ligação com a adutora	ud	1,00	2.720,00	2.720,00
	Junta Gibault DN 100 mm	ud	2,00	340,00	680,00
	Registro de gaveta flangeada com volante RGFV 10 DN 100 mm	ud	2,00	427,80	855,60
	Registro de gaveta flangeada com volante RGFV 10 DN 75 mm	ud	3,00	320,85	962,55
	Válvula de retenção de portinhola unica VR PUS 10 DN 75 mm	ud	1,00	588,75	588,75
	Tubo de fofo TK12 FL 10 DN 75 mm L=0,40 m	ud	2,00	128,70	257,40
	Tubo de fofo TK12 FL 10 DN 75 mm L=1,00 m	ud	2,00	212,93	425,86
	Ventosa simples com flange VSF DN 50	ud	1,00	103,90	103,90
	Tê fofo flangeado DN 100 X 50 mm	ud	3,00	103,50	310,50
	Tê fofo com flanges TFF DN 100 mm	ud	4,00	177,74	710,96
	Tê fofo com flanges TFF DN 75 mm	ud	2,00	133,30	266,60
	Curva 90° fofo C90 FF 10 DN 75 mm	ud	5,00	78,62	393,10
	Curva 90° fofo C90 FF 10 DN 100 mm	ud	4,00	104,83	419,32
	Extermidade fofo EF JE 10 DN 100 mm	ud	3,00	146,40	439,20
	Redução normal fofo RFF 10 DN 100 x 50 mm	ud	2,00	98,56	197,12
	Redução normal fofo RFF 10 DN 75 x 50 mm	ud	2,00	73,89	147,78
	Redução normal fofo RFF 10 DN 100 x 75 mm	ud	1,00	98,56	98,56
	Flange cego fofo DN 100 mm	ud	2,00	51,60	103,20
	Bomba centrífuga de eixo horizontal Q = 2,39 l/s; H = 35,18 mca acoplada a motor elétrico trifásico com potência de 3 CV	ud	2,00	356,00	712,00
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				71.790,44
5.1	OBRA CIVIL				19.689,66
5.1.1	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO				3.712,80
	Tubulação em PVC Irriga-LF DEFOFO, PN 80, JE DN 100 mm	m	6.630,00	0,56	3.712,80
5.1.2	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM				13.109,80
	Escavação mecanica de valas em solos de 1ª categoria até 1,5m de profundidade	m³	2.596,00	1,46	3.790,16
	Reaterro compactado sem controle aproveitando material escavado	m³	2.596,00	3,59	9.319,64
5.1.3	BLOCOS DE ANCORAGEM				549,26
	Concreto simples, preparo em betoneira (cons. mínimo de cimento de 150 kg/m³)	m³	2,40	228,86	549,26
	VENTOSA (CAIXA DE PROTEÇÃO)				798,90

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	6,00	133,15	798,90
5.1.4	DESCARGA DE SEGURANÇA				1.518,90
	Execução de caixa com anel de concreto armado pré-moldado DN 800 mm com fundo em brita	ud	6,00	120,00	720,00
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco, tampa em concreto armado, fundo em brita nº 2, tipo padrão CAGECE, para ventosa até DN 200 mm	ud	6,00	133,15	798,90
5.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS				52.100,78
5.2.1	TUBULAÇÕES E CONEXÕES (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)				48.052,10
	Tubo PVC Irriga-LF DEFOFO, PN 80, JE DN 100 mm com anel de vedação		6.830,00	6,89	47.058,70
	Curva 90° fofo BB JE DN 100 mm	ud	5,00	92,24	461,20
	Curva 45° fofo BB JE DN 100 mm	ud	3,00	88,70	266,10
	Curva 22° 30' fofo BB JE DN 100 mm	ud	3,00	88,70	266,10
5.2.2	VENTOSA				2.278,98
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	6,00	103,50	621,00
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	6,00	172,43	1.034,58
	Ventosa simples função com flange DN 50 mm	un	6,00	103,90	623,40
5.2.3	DESCARGA DE SEGURANÇA				1.769,70
	Tê de redução fofo BBF JE PN 10 DN 100x50 mm	un	6,00	103,50	621,00
	Extremidade PBA PF DN 50 mm	un	6,00	14,34	86,04
	Registro de gaveta fofo FF com cabeçote PN 10 DN 50 mm	un	6,00	172,43	1.034,58
	Toco de tubo PVC soldável PB DN 50 L = 0,60 m	un	6,00	4,68	28,08
6	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				51.004,80
6.1	RESERVATÓRIO ELEVADO Nº 1 (50 M³)				25.502,40
6.1.1	OBRA CIVIL				19.440,64
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m²	24,00	0,69	16,56
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	15,00	1,38	20,70
	Escavação manual em solo de qualquer categoria até 2,00 m de profundidade	m³	23,00	8,33	191,59
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m³	22,00	5,18	113,96
	Bota-fora com DMT = 5km	m³	1,00	8,66	8,66

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 150 kg/m ³ , inclusive lançamento e adensamento	m ³	7,00	136,39	954,73
	Concreto estrutural com forma e armadura fck 18 MPa inclusive lançamento até altura de 10 m	m ³	24,00	510,08	12.241,92
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 220 kg/m ³ , inclusive lançamento e adensamento	m ³	4,00	141,20	564,80
	Reboco com argamassa mista, cal e areia vermelha traço 1:4 com 100 kg de cimento/m ³ com 1,5 cm de espessura	m ²	184,00	8,97	1.650,48
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m ²	268,00	1,90	509,20
	Impermeabilização de superfície em contato com água utilizando argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 e aditivo impermeabilizante com 2,5 cm	m ²	84,00	8,15	684,60
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m ²	184,00	1,96	360,64
	Pintura sobre tubulação de ferro fundido	m ²	25,00	8,16	204,00
	Escada tipo marinho com proteção, conforme projeto CAGECE	m	15,00	44,60	669,00
	Tampa de inspeção removível em chapa de ferro galvanizada 1/16" dimensão 0,70 x 0,70 m conforme projeto CAGECE	ud	2,00	57,73	115,46
	Drenagem com tubos porosos de concreto simples DN 100 mm inclusive fornecimento	m	1,00	12,39	12,39
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco rebocado, fundo em brita e sem tampa, para dreno 0,40 x 0,40 m	ud	1,00	37,20	37,20
	Montagem de tubulação, conexões e peças especiais para alimentar reservatório	vb	1,00	520,00	520,00
	Instalação de pára-raio tipo Franklin, inclusive ferragens	ud	1,00	564,75	564,75
6.1.2	TUBULAÇÕES, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)				6.061,76
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	ud	1,00	104,83	104,83
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	ud	2,00	104,83	209,66
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 3,50 m	ud	1,00	387,80	387,80
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 1,00 m	ud	1,00	309,80	309,80
	Extremidade fofo FP PN 10 DN 100 mm	ud	2,00	85,42	170,84
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 150 mm	ud	1,00	617,84	617,84
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 250 mm	ud	1,00	1.401,00	1.401,00
	Tubo fofo K-12 FP PN 10 DN 150 mm L = 2,50 m	ud	1,00	294,25	294,25
	Tubo fofo K-12 PP PN 10 DN 250 mm L = 2,00 m	ud	1,00	278,00	278,00
	Tubo fofo T10 PB JE DN 250 mm	m	12,00	122,00	1.464,00
	Toco fofo FF PN 10 DN 250 mm L = 0,50 m	ud	1,00	171,62	171,62
	Crivo fofo flangeado PN 10 DN 250 mm	ud	1,00	263,00	263,00
	Junta Gibault fofo PN 10 DN 250 mm	ud	1,00	340,00	340,00
	Tubo de concreto poroso DN 100 mm	m	11,00	3,34	36,74
	Tubo de concreto poroso DN 200 mm	m	2,00	6,19	12,38

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
6.2	RESERVATÓRIO ELEVADO Nº 2 (50 M³)				25.502,40
6.2.1	OBRA CIVIL				19.440,64
	Limpeza manual com roço e raspagem do terreno	m²	24,00	0,69	16,56
	Locação da obra com gabarito de madeira	m²	15,00	1,38	20,70
	Escavação manual em solo de qualquer categoria até 2,00 m de profundidade	m³	23,00	8,33	191,59
	Reaterro compactado com aproveitamento do material escavado	m³	22,00	5,18	113,96
	Bota-fora com DMT = 5km	m³	1,00	8,66	8,66
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 150 kg/m³, inclusive lançamento e adensamento	m³	7,00	136,39	954,73
	Concreto estrutural com forma e armadura fck 18 MPa inclusive lançamento até altura de 10 m	m³	24,00	510,08	12.241,92
	Concreto simples preparado em betoneira consumo mínimo de cimento 220 kg/m³, inclusive lançamento e adensamento	m³	4,00	141,20	564,80
	Reboco com argamassa mista, cal e areia vermelha traço 1:4 com 100 kg de cimento/m³ com 1,5 cm de espessura	m²	184,00	8,97	1.650,48
	Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa traço 1:3	m²	268,00	1,90	509,20
	Impermeabilização de superfície em contato com água utilizando argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 e aditivo impermeabilizante com 2,5 cm	m²	84,00	8,15	684,60
	Pintura a base de cal até 3 demãos	m²	184,00	1,96	360,64
	Pintura sobre tubulação de ferro fundido	m²	25,00	8,16	204,00
	Escada tipo marinho com proteção, conforme projeto CAGECE	m	15,00	44,60	669,00
	Tampa de inspeção removível em chapa de ferro galvanizada 1/16" dimensão 0,70 x 0,70 m conforme projeto CAGECE	ud	2,00	57,73	115,46
	Drenagem com tubos porosos de concreto simples DN 100 mm inclusive fornecimento	m	1,00	12,39	12,39
	Execução de caixa de alvenaria de tijolo branco rebocado, fundo em brita e sem tampa, para dreno 0,40 x 0,40 m	ud	1,00	37,20	37,20
	Montagem de tubulação, conexões e peças especiais para alimentar reservatório	vb	1,00	520,00	520,00
	Instalação de pára-raio tipo Franklin, inclusive ferragens	ud	1,00	564,75	564,75
6.2.2	TUBULAÇÕES, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS (INCLUSIVE ANÉIS DE VEDAÇÃO)				6.061,76
	Curva 90° fofo FF PN 10 DN 100 mm	ud	3,00	104,83	314,49
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 3,50 m	ud	1,00	387,80	387,80
	Tubo fofo K-12 FF DN 100 mm L = 1,00 m	ud	1,00	309,80	309,80
	Extremidade fofo FP PN 10 DN 100 mm	ud	2,00	85,42	170,84
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 150 mm	ud	1,00	617,84	617,84

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

Município : Cascavel - CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Registro de gaveta FC PN 10 DN 250 mm	ud	1,00	1.401,00	1.401,00
	Tubo fofo K-12 FP PN 10 DN 150 mm L = 2,50 m	ud	1,00	294,25	294,25
	Tubo fofo K-12 PP PN 10 DN 250 mm L = 2,00 m	ud	1,00	278,00	278,00
	Tubo fofo T10 PB JE DN 250 mm	m	12,00	122,00	1.464,00
	Toco fofo FF PN 10 DN 250 mm L = 0,50 m	ud	1,00	171,62	171,62
	Crivo fofo flangeado PN 10 DN 250 mm	ud	1,00	263,00	263,00
	Junta Gibault fofo PN 10 DN 250 mm	ud	1,00	340,00	340,00
	Tubo de concreto poroso DN 100 mm	m	11,00	3,34	36,74
	Tubo de concreto poroso DN 200 mm	m	2,00	6,19	12,38
7	INSTALAÇÃO ELÉTRICA				11.903,62
7.1	SUB-ESTAÇÃO AÉREA DE 45 KVA				7.280,73
7.1.1	SERVIÇO				3.000,00
	Instalação de sub-estação aérea de 45 KVA	VB	1,00	3.000,00	3.000,00
7.1.2	EQUIPAMENTO ELÉTRICO				4.280,73
	Quadro de proteção e medição secundária, para embutir, padrão COELCE, com disjuntor termomagnético de 100A, 10KA, 600V	ud	1,00	480,00	480,00
	Eletroduto de PVC rígido, DN 3" x 3 m	ud	3,00	23,74	71,22
	Curva 90° PVC DN 3"	ud	4,00	7,64	30,56
	Luva PVC DN 3"	ud	3,00	4,80	14,40
	Cabo de cobre isolado 25 mm ² - 1KV	m	40,00	2,96	118,40
	Cabo de cobre isolado 16 mm ² - 1KV	m	14,00	1,74	24,36
	Parafuso de máquina, cabeça quadrada em aço forjado, de M16 x 350 com 1 porca e 2 arruelas	ud	4,00	3,91	15,64
	Parafuso de máquina, cabeça quadrada em aço forjado, de M16 x 400 com 1 porca e 2 arruelas	ud	4,00	4,28	17,12
	Cabo de cobre nu 25 mm ²	kg	3,00	17,25	51,75
	fio de cobre nu 25 mm ²	kg	3,00	16,88	50,64
	Terminal de pressão para cabo de 25 mm ²	ud	6,00	1,08	6,48
	Haste de terra Copperweld de 19 mm x 3 m	ud	6,00	7,90	47,40
	Chave fusível unipolar de distribuição, uso externo, 15 KV, 100A com elo fusível de 3 H, incluindo suporte	ud	3,00	86,25	258,75
	Pára-raio de distribuição, tensão nominal 12 KV, 10 KA, inclusive suporte	ud	3,00	49,24	147,72
	Transformador trifásico de distribuição de 45 KVA, 13.800-380/220 V	ud	1,00	1.876,00	1.876,00
	Gancho de suspensão com olhal, em aço forjado	ud	3,00	3,03	9,09
	Olhal para parafuso, em fofo de 5/8"	ud	3,00	2,29	6,87
	Manilha de 250 mm x 1,0 m	ud	6,00	4,71	28,26
	Isolador de suspensão 15 KV	ud	9,00	23,35	210,15
	Alça performada de distribuição para condutor de cobre de 25 mm ²	ud	3,00	32,20	96,60
	Laço de distribuição preformado com coxim para condutor de cobre de 25 mm ²	ud	3,00	4,14	12,42

ORÇAMENTO

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS

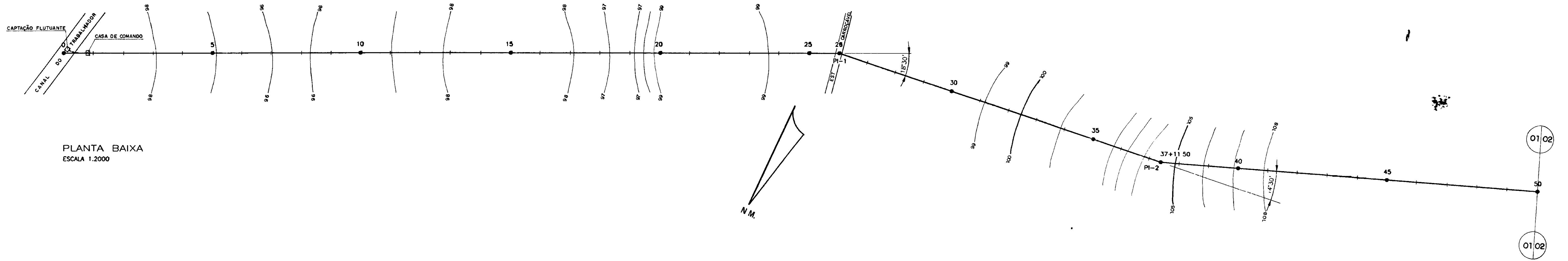
Município : Cascavel - CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Suporte para transformador, uso em poste de concreto armado duplo T	ud	2,00	74,30	148,60
	Poste de concreto armado duplo T, comprimento 11 m com resistencia nominal 400 aN	ud	1,00	223,10	223,10
	Cruzeta de concreto armado de 1,90 m tipo normal	ud	3,00	14,40	43,20
	Tampão de PVC para caixa de medição	ud	1,00	0,80	0,80
	Cinta de aço para fixação do eletroduto no poste	ud	6,00	0,70	4,20
	Mureta para fixação do quadro de medição	ud	1,00	67,00	67,00
	Acessórios diversos	vb	1,00	220,00	220,00
7.2	CENTRAL DE COMANDO DOS MOTORES E ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA				4.622,89
7.2.1	EQUIPAMENTO ELÉTRICO				4.622,89
	Cabo de cobre isolado 25 mm ² - 1KV	m	72,00	2,96	213,12
	Cabo de cobre isolado 16 mm ² - 1KV	m	22,00	1,74	38,28
	Cabo de cobre isolado 6 mm ² - 1KV	m	78,00	0,76	59,28
	Cabo de cobre isolado 4 mm ² - 1KV	m	45,00	0,55	24,75
	Cabo de cobre isolado 2,5 mm ² - 1KV	m	370,00	0,37	136,90
	Cabo múltiplo isolado 4 x 2,5 mm ² - 1KV	m	70,00	2,16	151,20
	Fio de cobre isolado 1,5 mm ² - 1KV	m	100,00	0,26	26,00
	Armação secundária de 4 estribos completo com isolador roldana	ud	4,00	19,64	78,56
	Eletroduto de PVC rígido, DN 1" x 3 m com luva	ud	7,00	3,70	25,90
	Eletroduto de PVC rígido, DN 1/2" x 3 m com luva	ud	70,00	1,84	128,80
	Curva de PVC DN 1"	ud	6,00	0,90	5,40
	Curva de PVC DN 1/2"	ud	20,00	0,40	8,00
	Luminária fluorescente 2 x 40W, completa com lâmpada e reator	ud	8,00	27,00	216,00
	Luminária fechada para iluminação externa completa, com lâmpada a vapor de mercúrio de 250W, reator e braço para fixação em poste de concreto	ud	2,00	89,70	179,40
	Interruptor de embutir, com espelho, 1 secção	ud	3,00	2,64	7,92
	Interruptor de embutir, com espelho, 2 secções	ud	1,00	4,56	4,56
	Tomada para embutir, pino redondo e chato, 15A, 250V	ud	6,00	2,78	16,68
	Caixa de ferro esmaltada 4" x 2" retangular	ud	10,00	0,37	3,70
	Caixa de ferro esmaltada, octogonal de fundo móvel, 4" x 4"	ud	8,00	0,70	5,60
	Caixa de ferro esmaltada 4" x 4" quadrada	ud	5,00	0,70	3,50
	Poste de concreto armado duplo T, 7,0 m 220 kgf	ud	1,00	124,00	124,00
	Célula foto elétrica 220V	ud	2,00	15,63	31,26
	Chave de nível para comando de motores, com 18 m de cabo EPR	ud	3,00	99,36	298,08
	Caixa de passagem em alvenaria revestida de cimento e cal, com tampa de concreto e fundo em brita para drenagem, com as dimensões 0,30 x 0,30 x 0,30 m	ud	2,00	42,00	84,00

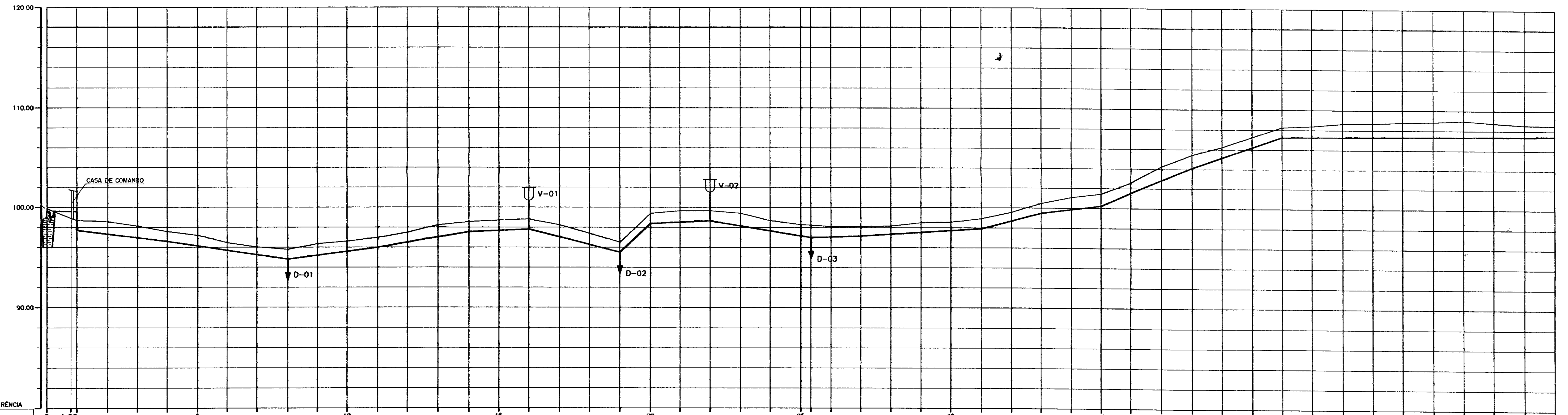
ORÇAMENTO**ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOS DISTRITOS DE CRITAIS E PITOMBEIRAS****Município : Cascavel - CE**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Central de comando dos motores (CCM)	vb	1,00	2.200,00	2.200,00
	Quadro de luz (QDL)	ud	1,00	552,00	552,00
TOTAL GERAL					320.882,76

PLANTAS E DESENHOS



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:2000



PLANO DE REFERÊNCIA		ESTACA	
COTA DO TERRENO NATURAL (m)		0	+ 25
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)		0	+ 25
DISTÂNCIA ACUMULADA (m)		0	+ 25
DECLIVIDADE(%)			
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)			

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

LEGENDA

V = VENTOSA

D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES			
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVADO

000088

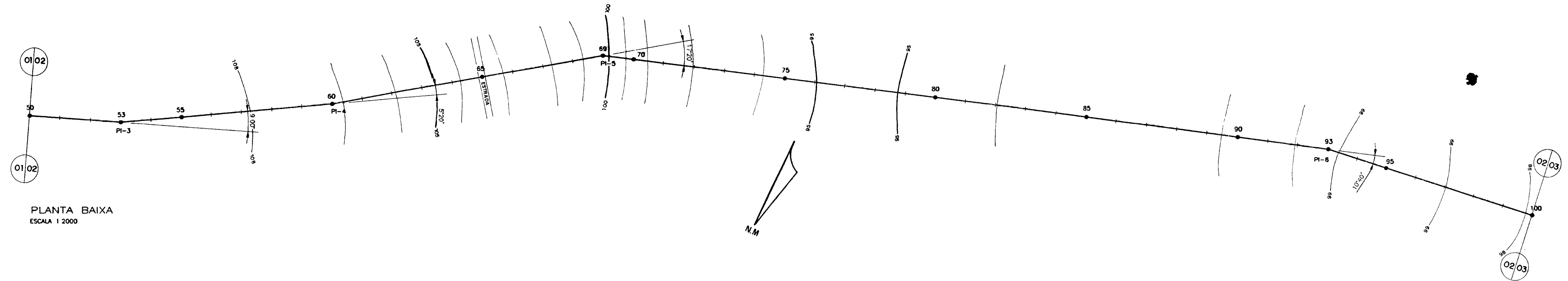
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE.

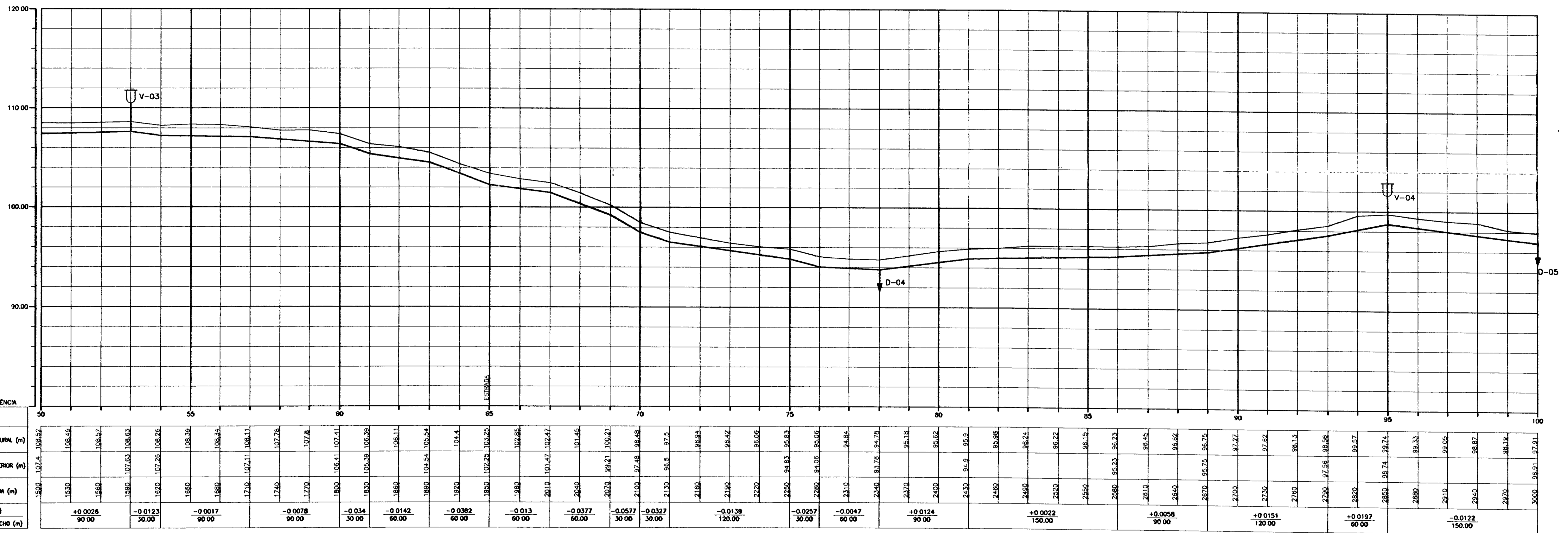
PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 0 A 50

SLA - Consultoria e Projetos Ltda.

01/17



PLANTA BAIXA
ESCALA 1 2000



PLANO DE REFERÊNCIA	
ESTACA	
COTA DO TERRENO NATURAL (m)	
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	
DISTÂNCIA ACUMULADA (m)	
DECLIVIDADE(%)	
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)	

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

LEGENDA
 V = VENTOSA
 D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES

Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVADO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE.

PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 50 A 100

SLA - Consultoria e Projetos Ltda.

02/17

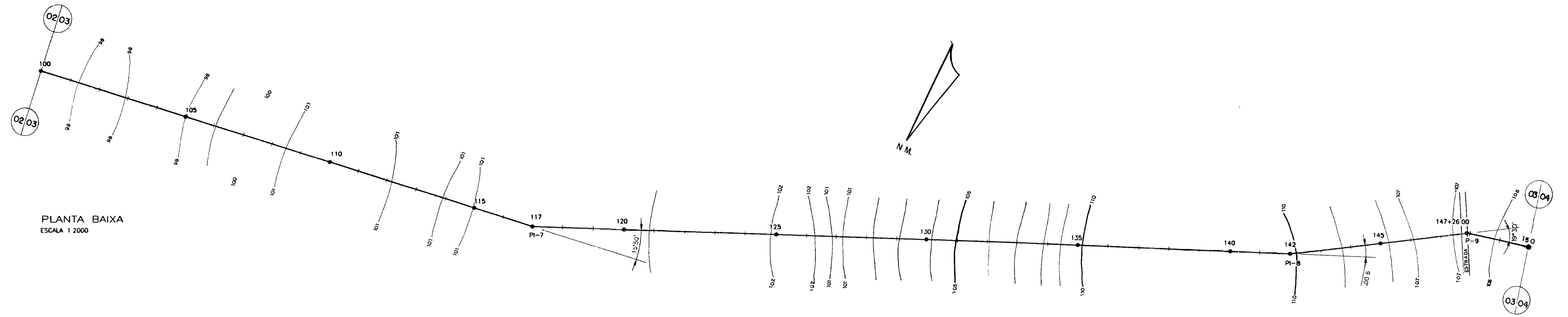
0241

900089

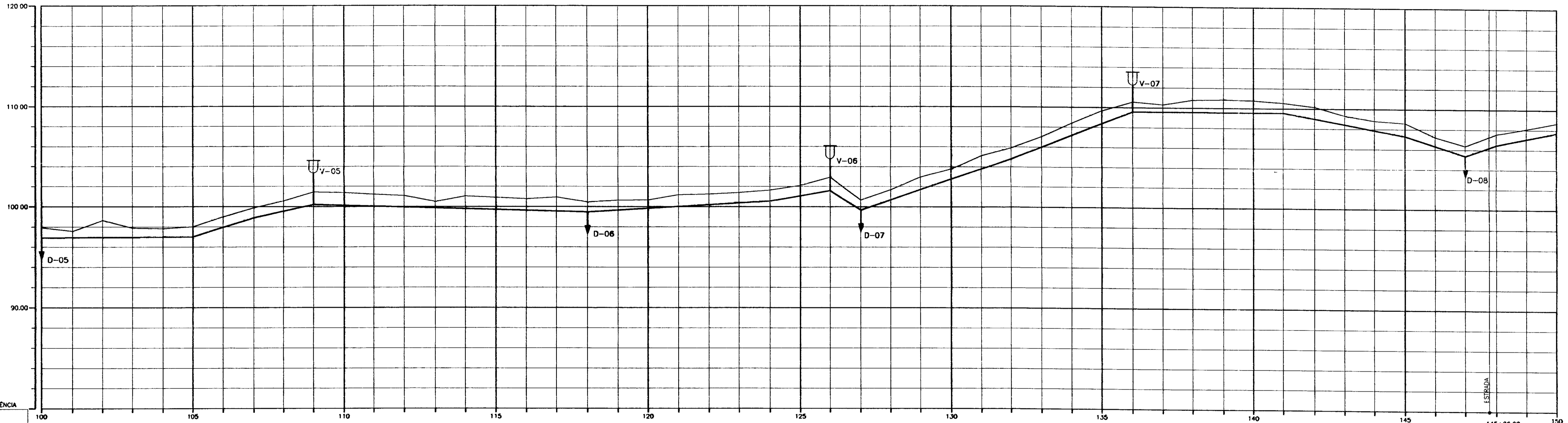
99/0459

BIBLIOTECA

02/17



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:2000



PLANO DE REFERÊNCIA		ESTACA	
COTA DO TERRENO NATURAL (m)		100	150
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)		100	150
DISTÂNCIA ACUMULADA (m)		100	150
DECLIVIDADE(%)			
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)			

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

000090

- LEGENDA
- V = VENTOSA
 - D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

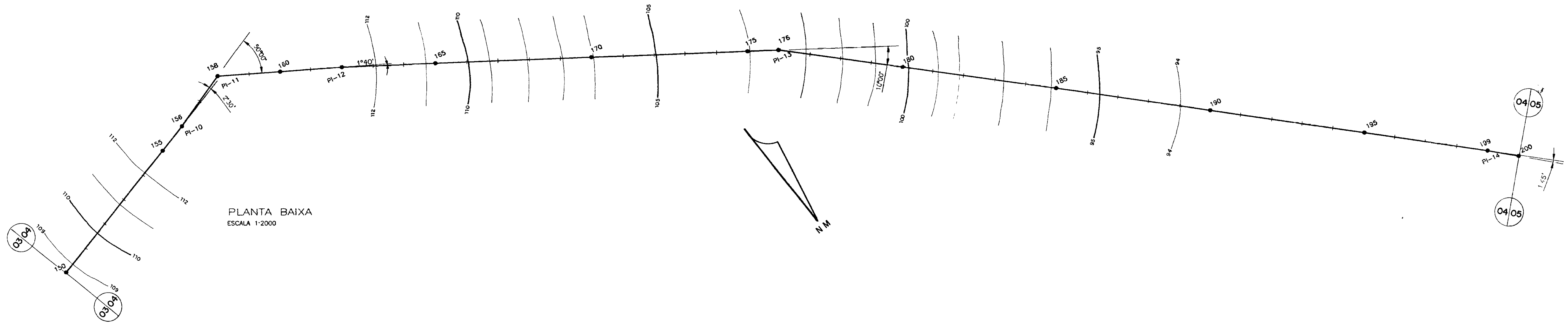
REVISÕES		
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE

PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 100 A 150

SLA - Consultoria e Projetos Ltda.



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:2000



ESTACA	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200													
COTA DO TERRENO NATURAL (m)	107.68	108.43	110.44	111.21	111.81	112.81	112.72	112.72	112.72	112.72	112.81	112.81												
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	107.68	108.46	110.44	111.21	111.81	112.81	112.72	112.72	112.72	112.72	112.81	112.81												
DISTANCIA ACUMULADA (m)	4500	4530	4560	4590	4620	4650	4680	4710	4740	4770	4800	4830												
DECLIVIDADE(%)	+0.0297 / 60.00		+0.0239 / 90.00		+0.0020 / 150.00		-0.0045 / 60.00		-0.02 / 90.00		-0.0316 / 120.00		-0.02583 / 60.00		-0.01273 / 150.00		-0.0234 / 90.00		-0.393 / 90.00		-0.0209 / 180.00		-0.00297 / 360.00	
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)	60.00		90.00		150.00		60.00		90.00		120.00		60.00		90.00		90.00		90.00		180.00		360.00	

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA VERTICAL 1 200
HORIZONTAL 1 2000

LEGENDA
 U = VENTOSA
 D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERENCIA

REVISOES			
Nº	NATUREZA DA REVISAO	DATA	APROVADO

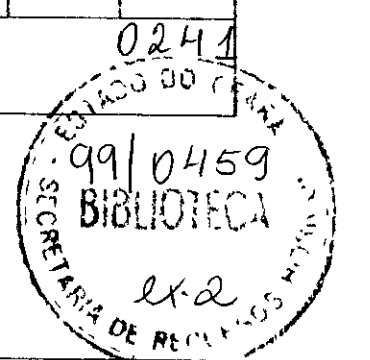
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE.

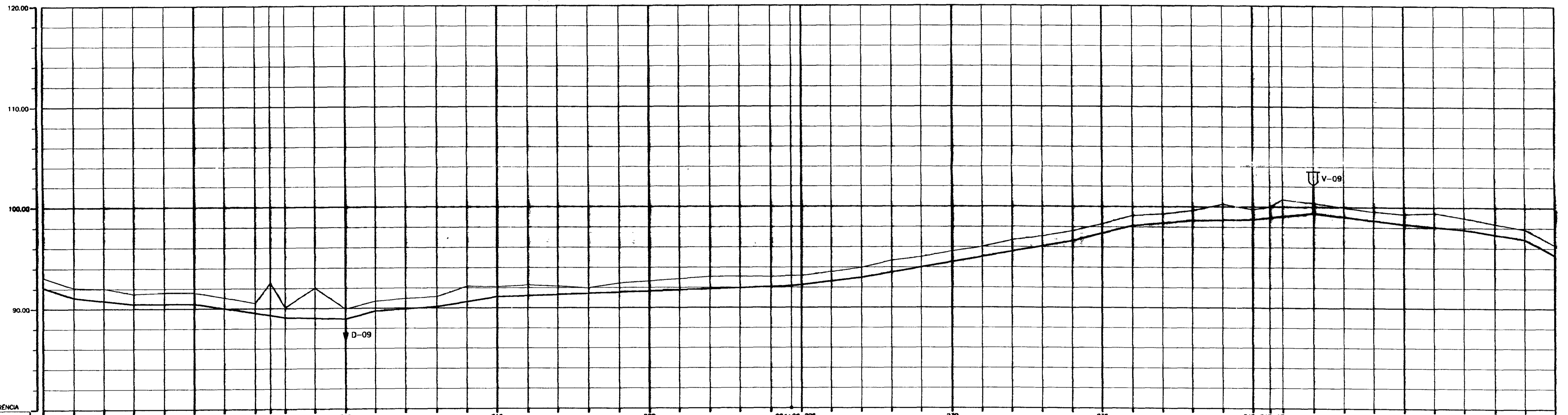
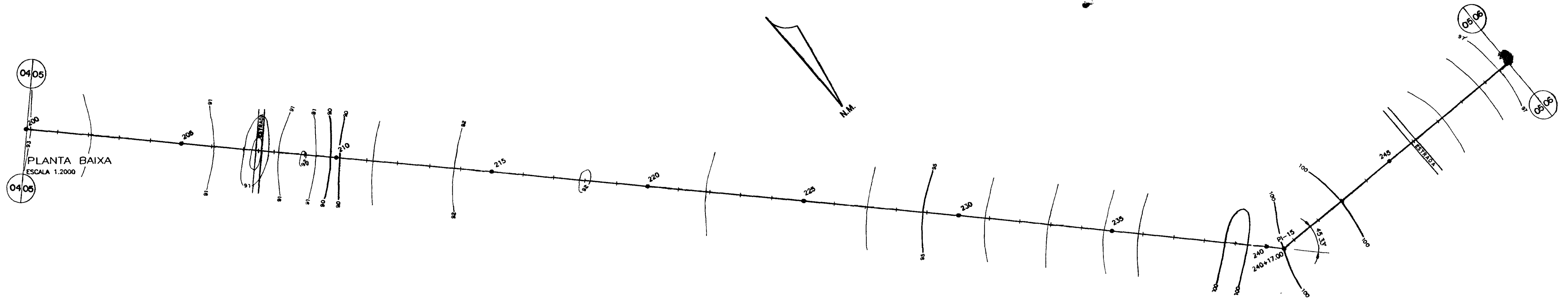
PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 150 A 200

SLA - Consultoria e Projetos Ltda.

04/17



000091

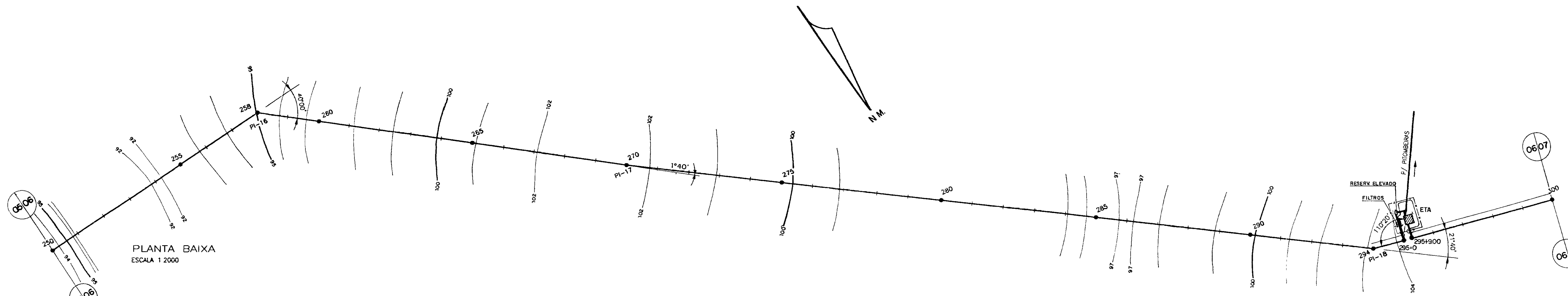


ESTACA	200	205	207+15	210	215	220	222+20	225	230	235	240	240+17	245	250
COTA DO TERRENO NATURAL (m)	92.1	92.1	92.03	91.61	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	92.1	91.1	91.48	91.61	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58	91.58
DISTÂNCIA ACUMULADA (m)	0.00	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	180.00	210.00	240.00	270.00	300.00	330.00	360.00	390.00
DECLIVIDADE(%)	-0.333	-0.103	0.000	-0.154	-0.025	+0.0257	+0.0072	+0.0182	+0.00355	+0.0117	+0.0173	+0.0253	+0.0085	+0.0018
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)	30.00	60.00	90.00	60.00	30.00	60.00	60.00	70.00	210.00	80.00	60.00	60.00	90.00	30.00

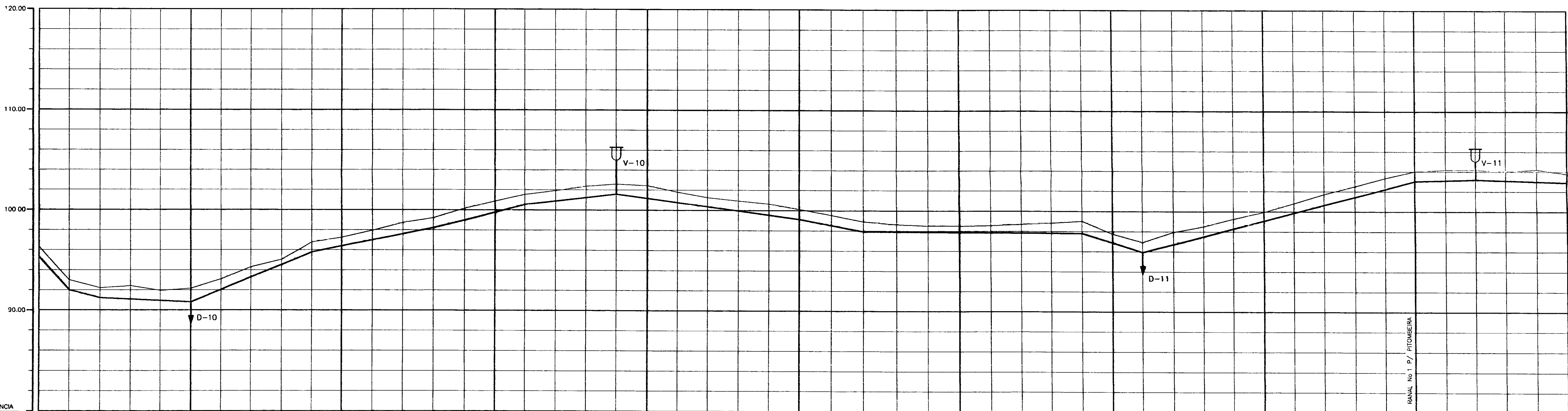
PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALA: VERTICAL 1:200
 HORIZONTAL 1:2000

900092

LEGENHA V = VENTOSA D = DESCARGA	NOTAS	DESENHOS DE REFERENCIA	REVISÕES			GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH
			Nº NATUREZA DA REVISÃO DATA APROVO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL-CE.		
			PLANTA BAIXA E PERFIL LONGITUDINAL ESTACA 200 A 250		DATA DE EMISSÃO ANEXO/PP	
			SLA - Consultoria e Projetos Ltda.		Nº DE REVISÃO 06/17	



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:2000



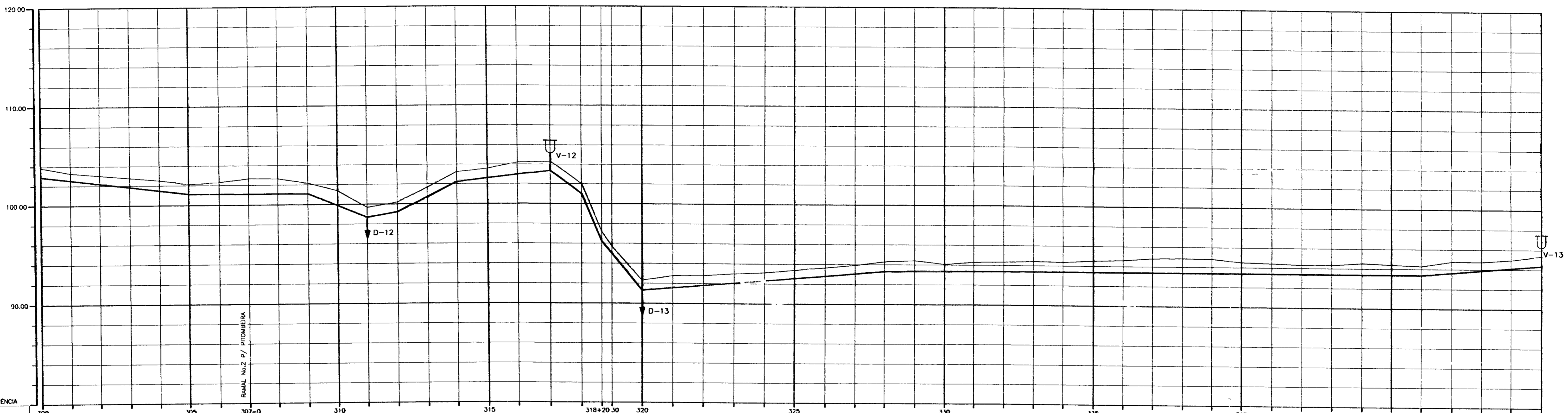
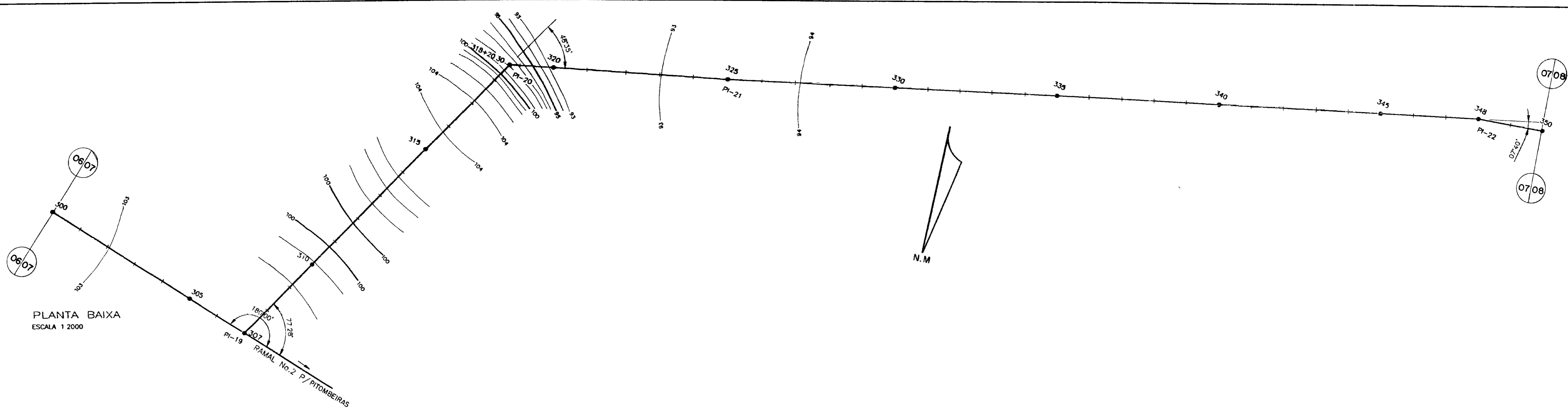
ESTACA	PLANO DE REFERÊNCIA																																																						
	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295=0	300																																												
COTA DO TERRENO NATURAL (m)	96,3	92,94	92,21	92,42	91,95	92,17	93,09	94,3	95,04	95,77	96,77	97,24	97,94	98,61	98,21	99,21	100,17	100,89	101,55	101,81	102,38	102,59	102,45	101,81	101,28	100,95	100,66	100,13	99,55	98,92	98,62	98,52	98,56	98,71	98,84	99,03	97,76	96,82	96,95	98,51	99,28	99,96	100,63	101,21	102,92	103,34	103,92	104,16	104,16	104,16	104,16	104,02	104,22	103,94	
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	96,3	91,99	91,21	92,42	91,95	92,17	93,09	94,3	95,04	95,77	96,77	97,24	97,94	98,61	98,21	99,21	100,17	100,89	101,55	101,81	102,38	102,59	102,45	101,81	101,28	100,95	100,66	100,13	99,55	98,92	98,62	98,52	98,56	98,71	98,84	99,03	97,76	96,82	96,95	98,51	99,28	99,96	100,63	101,21	102,92	103,34	103,92	104,16	104,16	104,16	104,16	104,02	104,22	103,94	
DISTÂNCIA ACUMULADA (m)	7500	7530	7560	7590	7620	7650	7680	7710	7740	7770	7800	7830	7860	7890	7920	7950	7980	8010	8040	8070	8100	8130	8160	8190	8220	8250	8280	8310	8340	8370	8400	8430	8460	8490	8520	8550	8580	8610	8640	8670	8700	8730	8760	8790	8820	8850	8880	8910	8940	8970	9000				
DECLIVIDADE(%)	-0.1103	-0.026	-0.0046					+0.0414			+0.0209				+0.026				-0.0137								-0.0202					-0.00057				-0.0352				+0.0263				+0.0027						-0.0031					
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)	30.00	30.00	90.00	120.00	120.00	90.00	90.00	180.00	60.00	210.00	60.00	270.00	90.00	90.00																																									

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

LEGENDA V = VENTOSA D = DESCARGA	NOTAS 	DESENHOS DE REFERÊNCIA 	REVISÕES				GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL-CE.	PLANTA BAIXA E PERFIL LONGITUDINAL ESTACA 250 A 300		<small>PROJETO</small> <small>DATA</small> <small>APROVADO</small>
			<small>Nº</small> <small>NATUREZA DA REVISÃO</small> <small>DATA</small> <small>APROVADO</small>	SLA - Consultoria e Projetos Ltda.		<small>DESENHO</small> <small>DATA DE EMISSÃO</small> <small>ESCALA</small> <small>Nº DE DESENHO</small> <small>06/17</small>					

000093
 02/11
 99/0459
 BIBLIOTECA
 282

PLANTA BAIXA
ESCALA 1 2000



PLANO DE REFERÊNCIA		ESTACA	
COTA DO TERRENO NATURAL (m)		300	350
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)		300	350
DISTANCIA ACUMULADA (m)		300	350
DECLIVIDADE(%)			
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)			

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: VERTICAL 1 200
HORIZONTAL 1 2000

LEGENDA

V = VENTOSA

D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES		
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

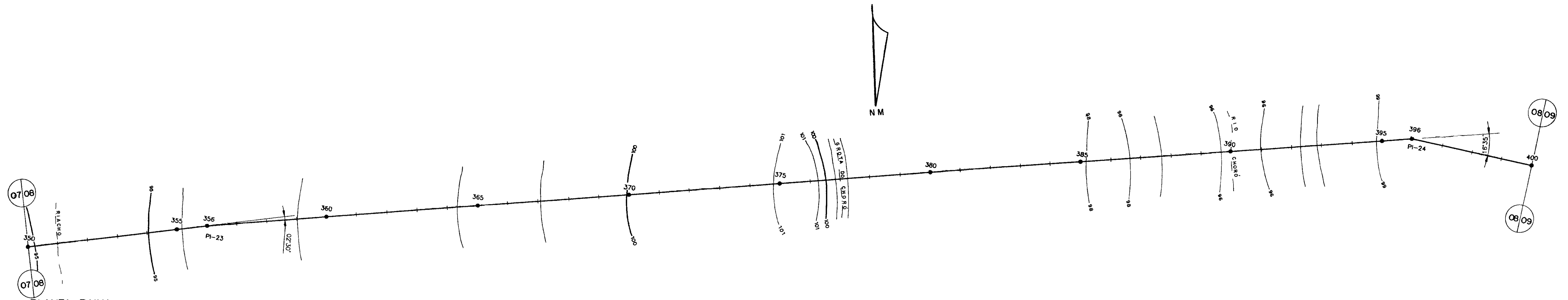
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE.

PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 300 A 350

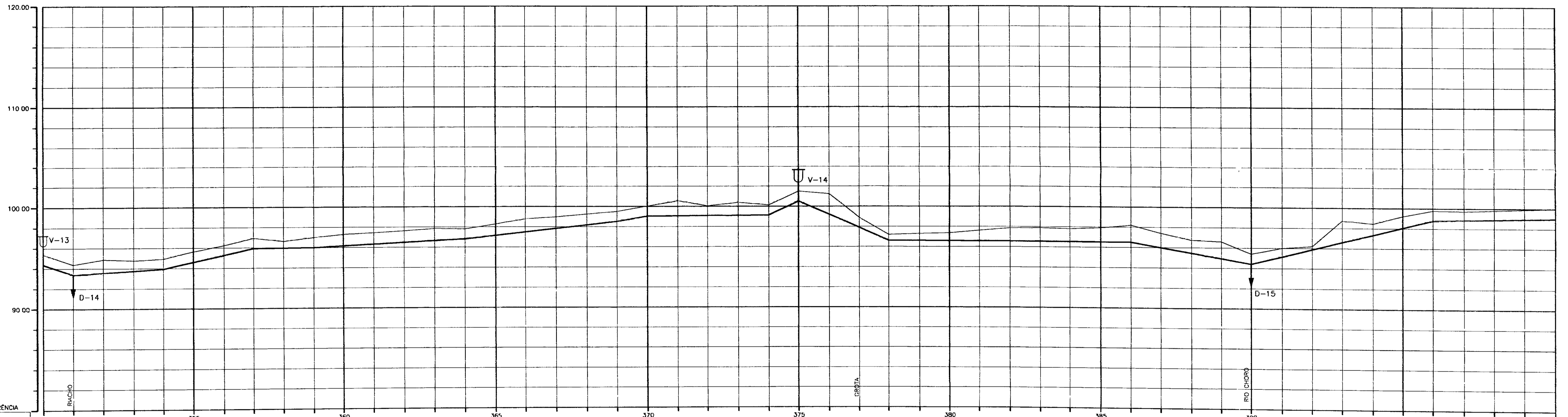
SLA - Consultoria e Projetos Ltda.

0241
99/0459
BIBLIOTECA

07/17



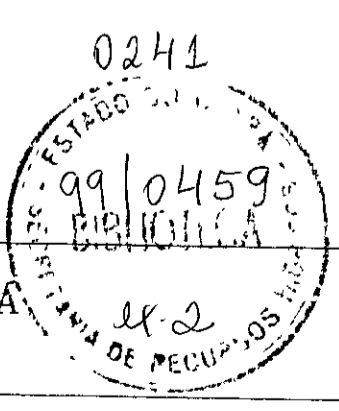
PLANTA BAIXA
ESCALA 1 2000



PLANO DE REFERÊNCIA		ESTACA	
COTA DO TERRENO NATURAL (m)		350	400
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)		350	400
DISTÂNCIA ACUMULADA (m)		350	400
DECLIVIDADE(%)		350	400
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)		350	400

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA VERTICAL 1 200
HORIZONTAL 1 2000

000095



LEGENDA

U V = VENTOSA

D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES			
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVADO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

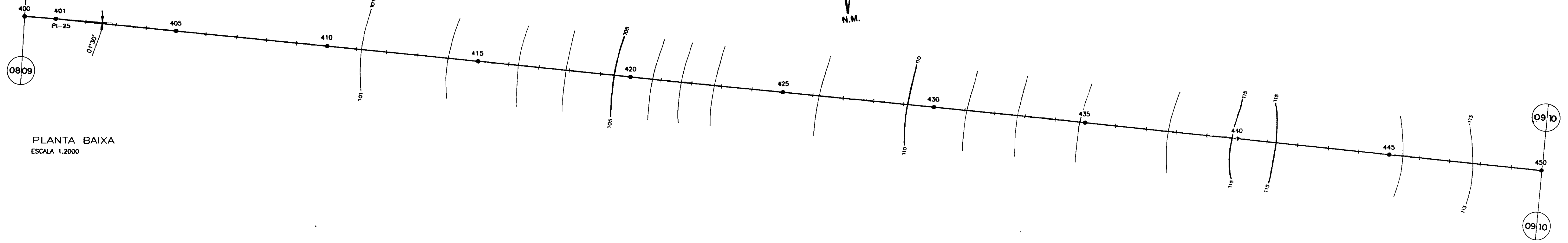
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE

PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 350 A 400

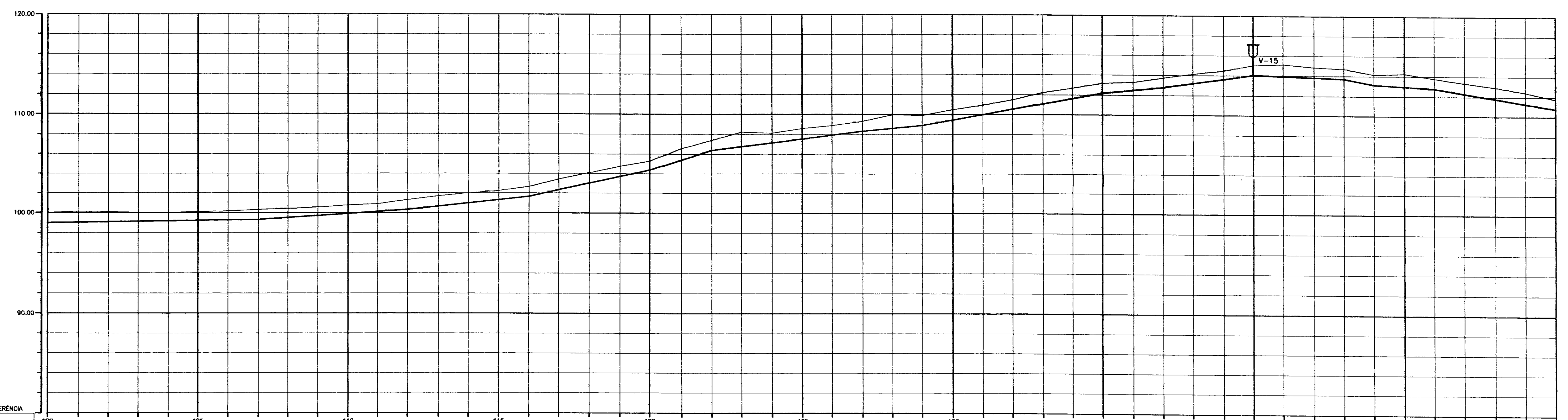
SLA - Consultoria e Projetos Ltda

08 / 17

0809
0809



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:2000



PLANO DE REFERENCIA		ESTACA	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450
COTA DO TERRENO NATURAL (m)	100	1000.14	1000.02	1000.12	1000.16	1000.32	1000.42	1000.56	1000.72	1000.9	1000.33	1000.33	1000.71
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	99	1000.14	1000.02	1000.12	1000.16	1000.32	1000.42	1000.56	1000.72	1000.9	1000.33	1000.33	1000.71
DISTANCIA ACUMULADA (m)	12000	12050	12060	12090	12120	12150	12180	12210	12240	12270	12300	12330	12360
DECLIVIDADE(%)			+0.0015		+0.0067		+0.0112		+0.0218		+0.03316		+0.0125
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)		210.00		150.00		120.00		120.00		60.00		60.00	

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

LEGENDA
 V = VENTOSA
 D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERENCIA

REVISOES		
Nº	NATUREZA DA REVISAO	DATA

000096

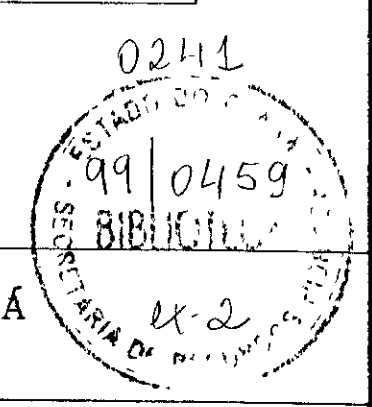
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

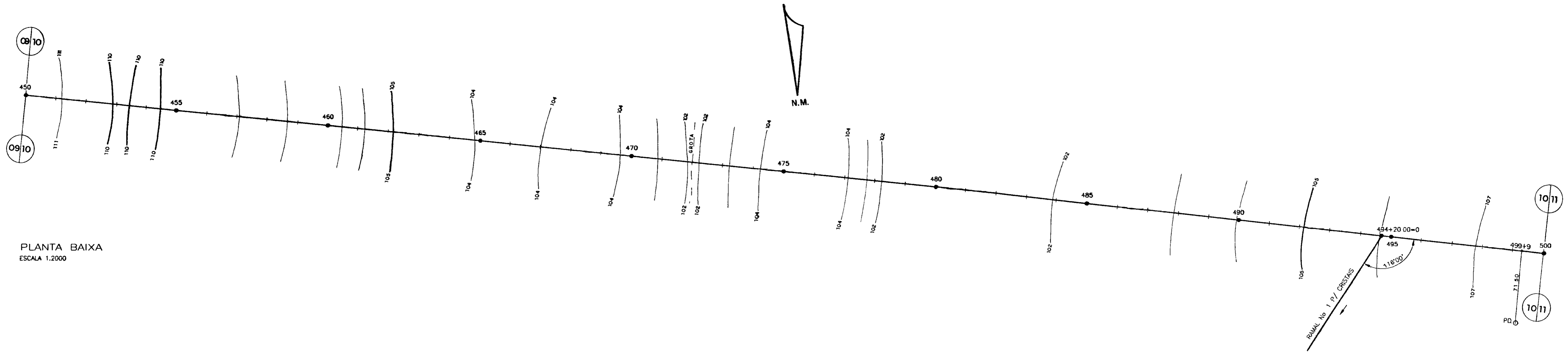
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE

PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 400 A 450

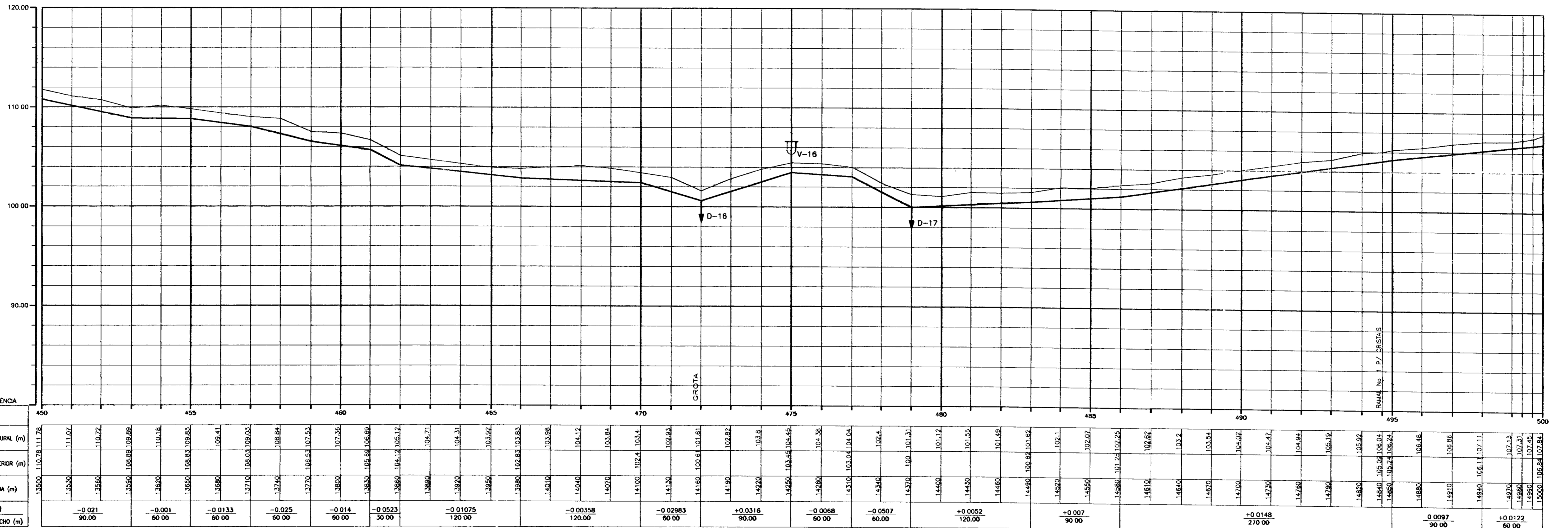
SLA - Consultoria e Projetos Ltda.

09/17





PLANTA BAIXA
ESCALA 1:2000



PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA: VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

LEGENDA

U V = VENTOSA
D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERENCIA

REVISÕES

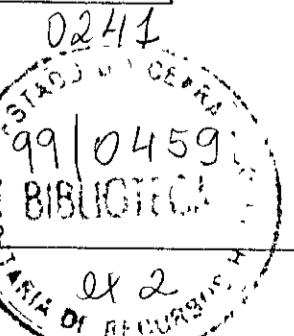
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVEL-CE

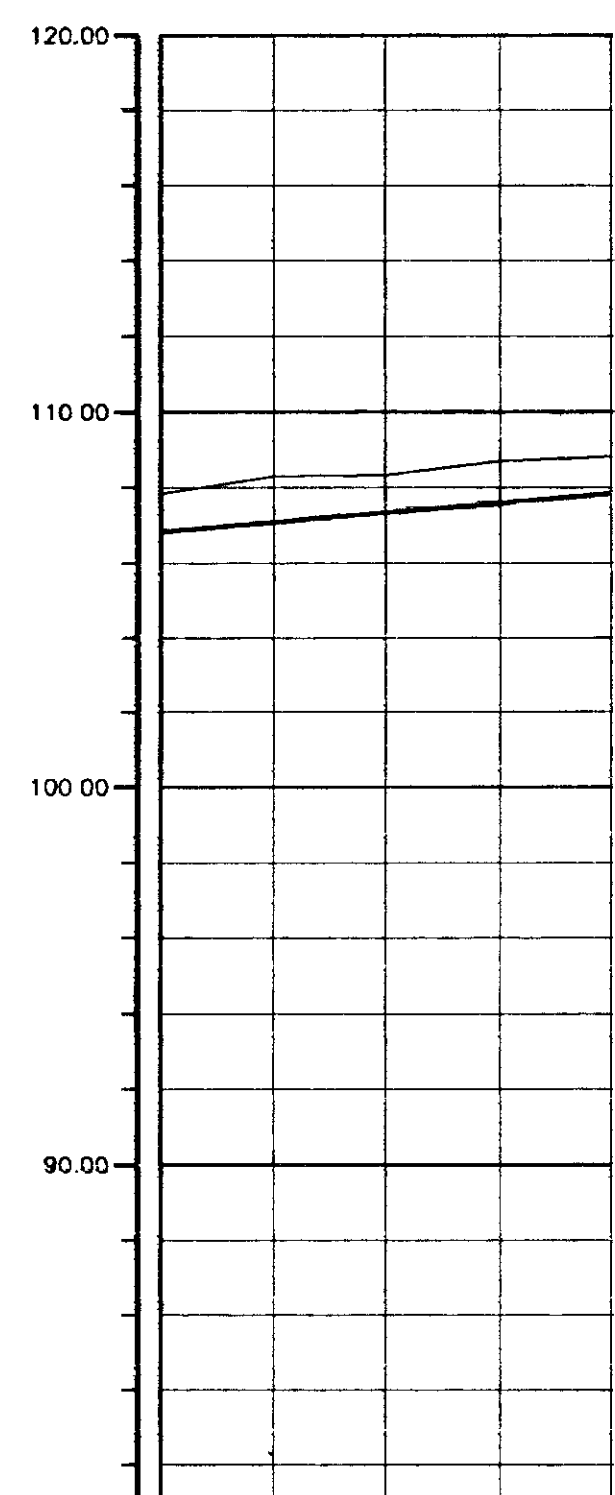
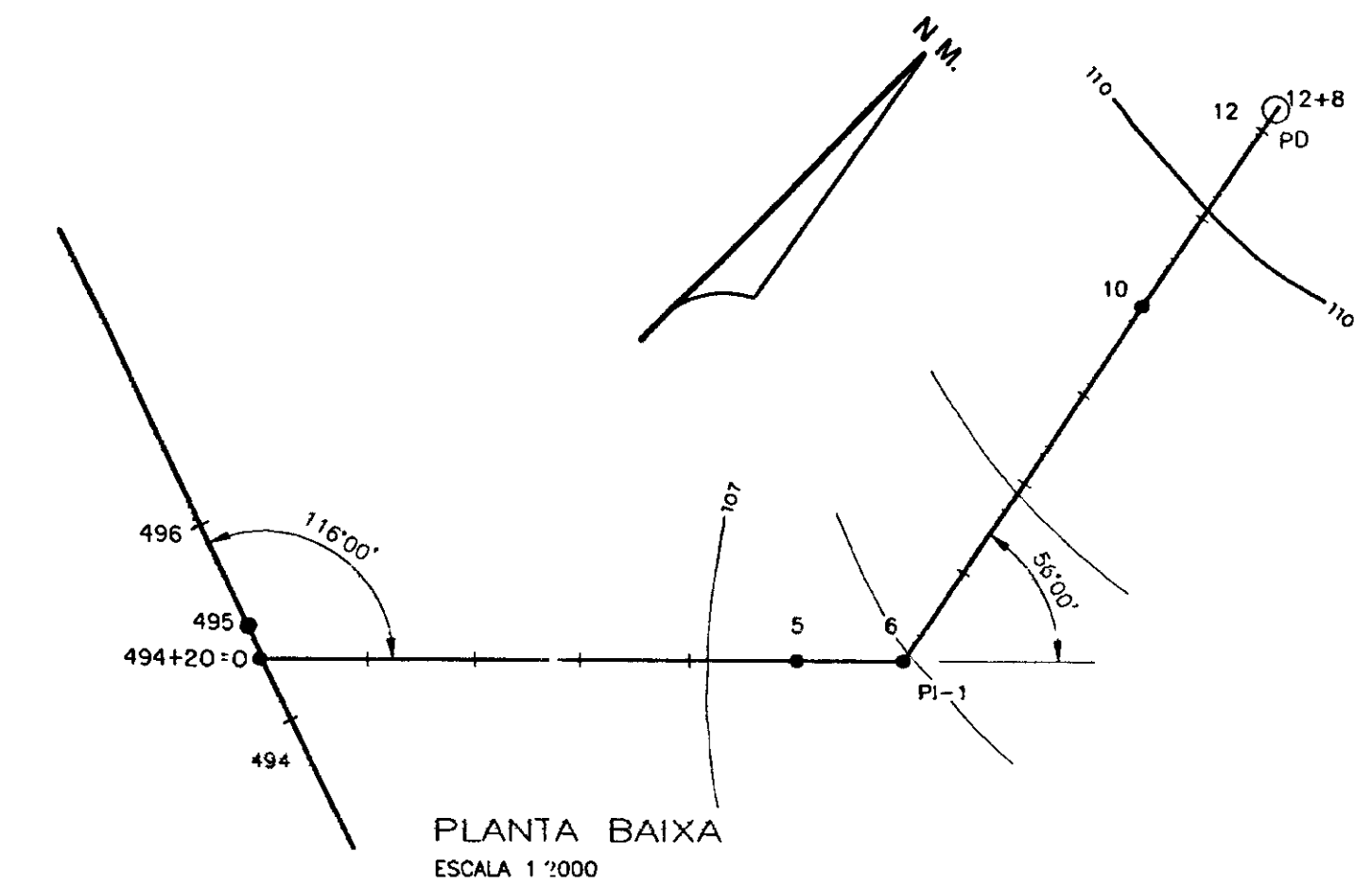
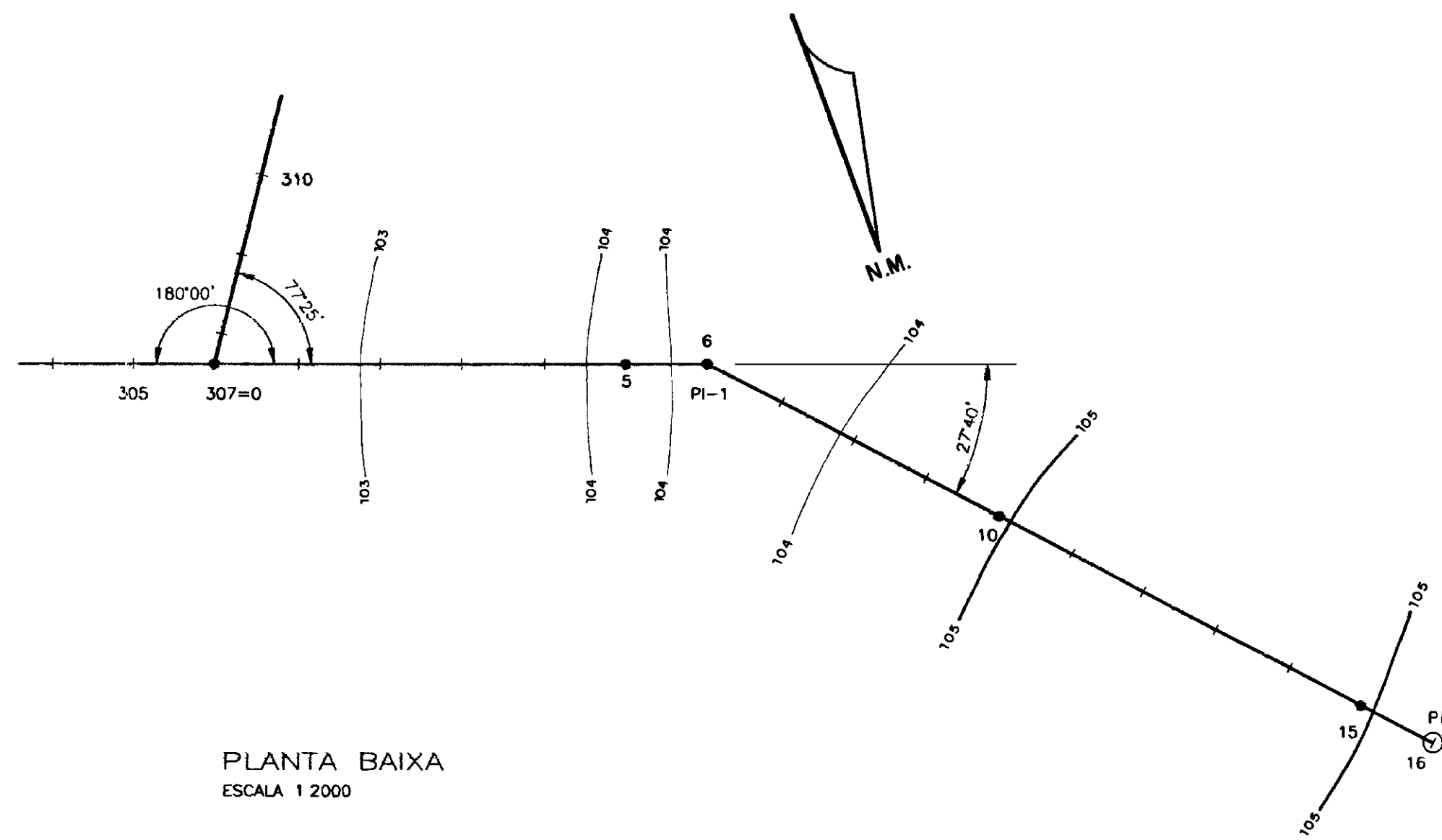
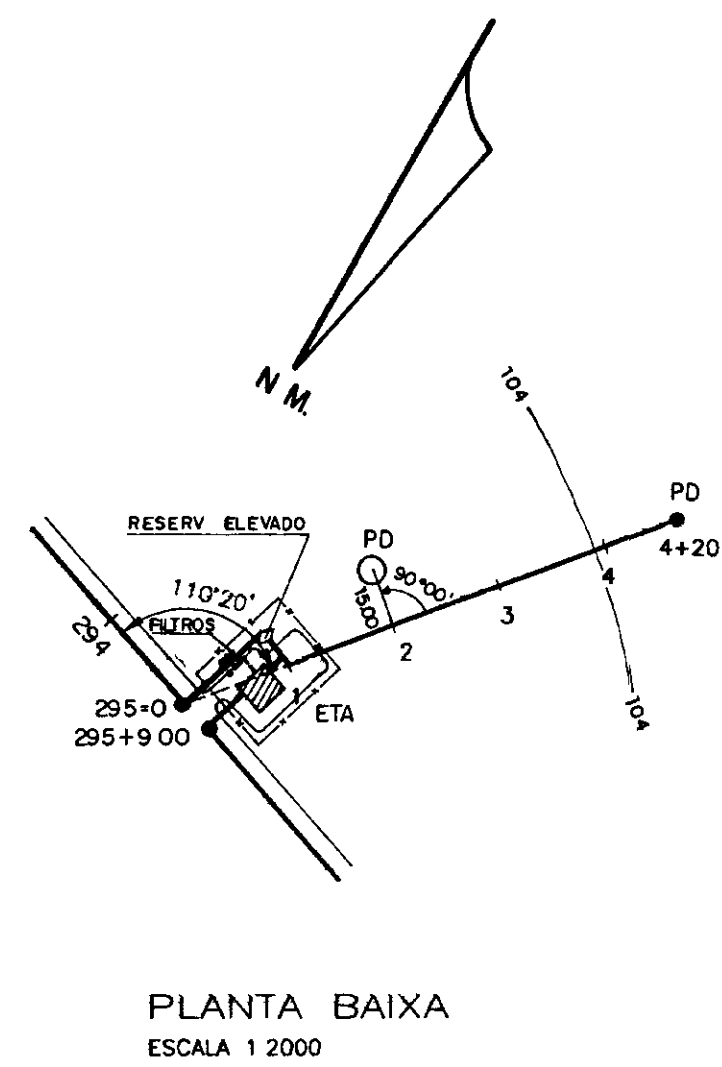
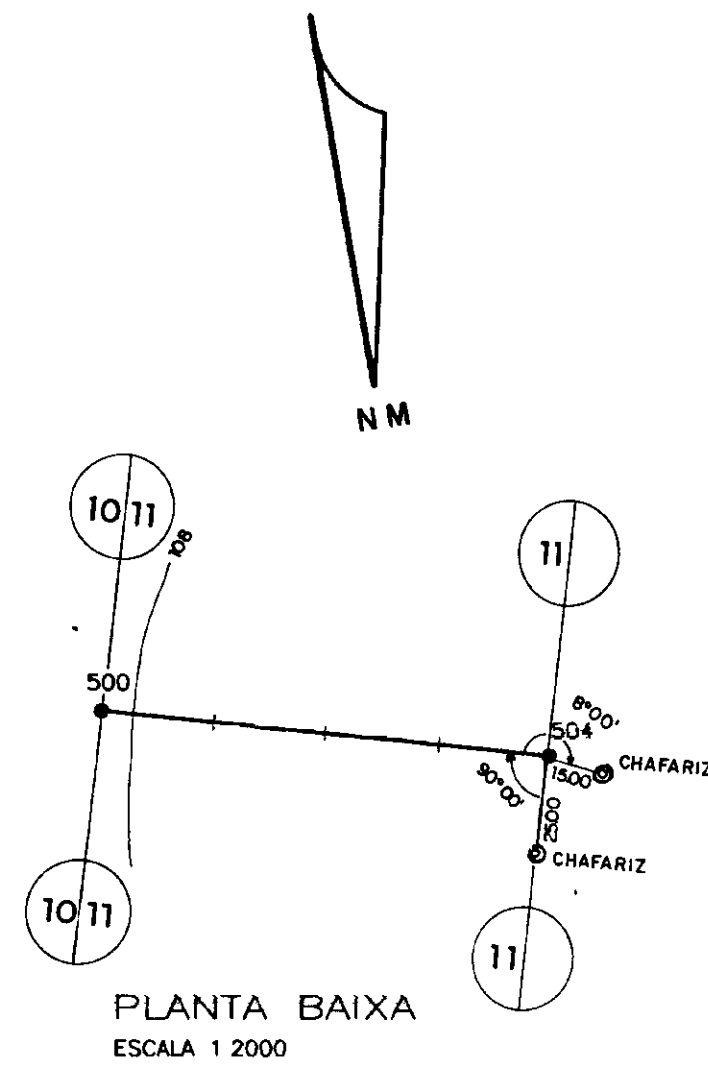
PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 450 A 500

SLA - Consultoria e Projetos Ltda.



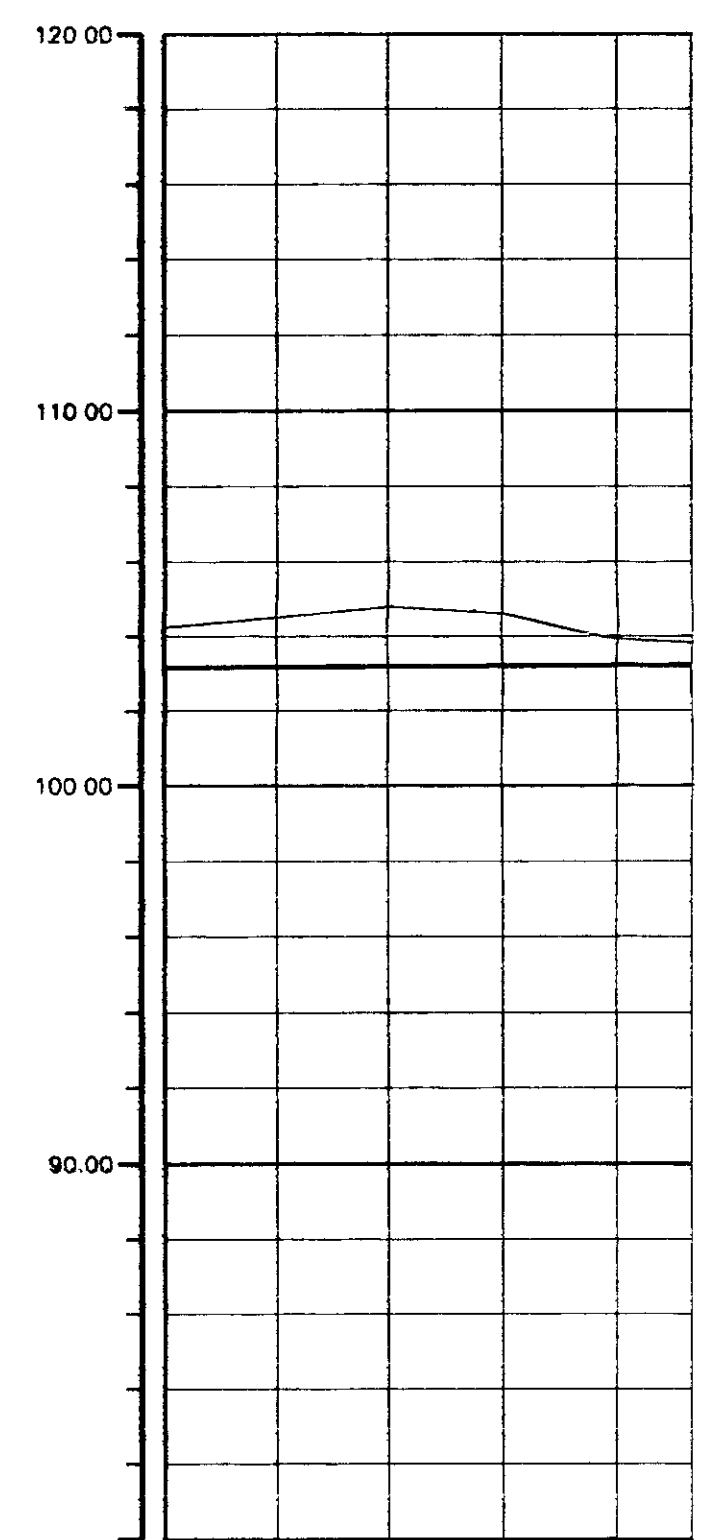
900097

DATA DE EMISSÃO
19/09/09
ESCALA
1:2000
10/17



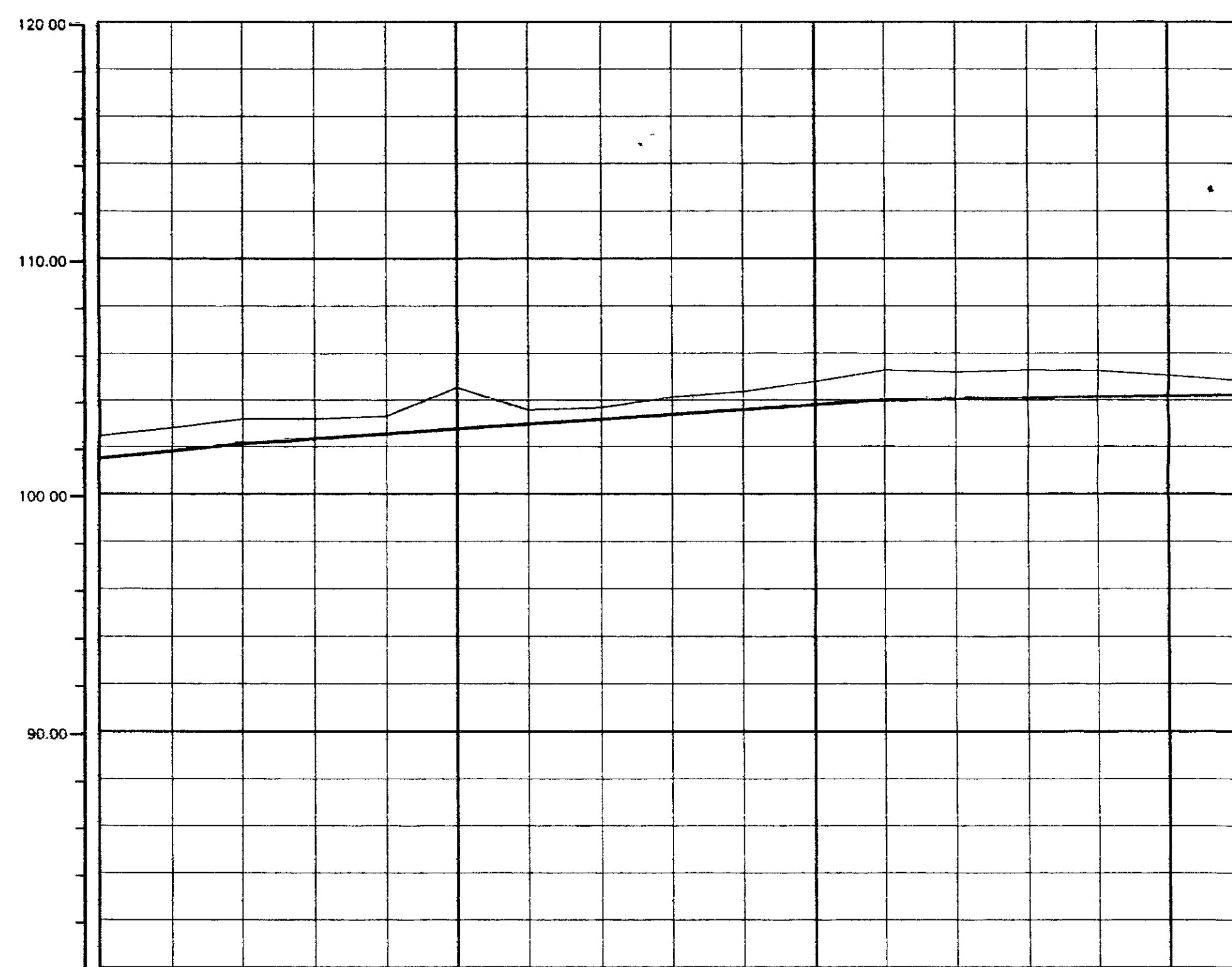
PLANO DE REFERENCIA	
ESTACA	
500	501
502	503
504	
COTA DO TERRENO NATURAL (m)	
500	501
502	503
504	
COTA DA GERATRIZ INFERIOR (m)	
500	501
502	503
504	
DISTANCIA ACUMULADA (m)	
500	501
502	503
504	
DECLIVIDADE(%)	+0,0086
COMPRIMENTO DO TRECHO (m)	145,00

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000



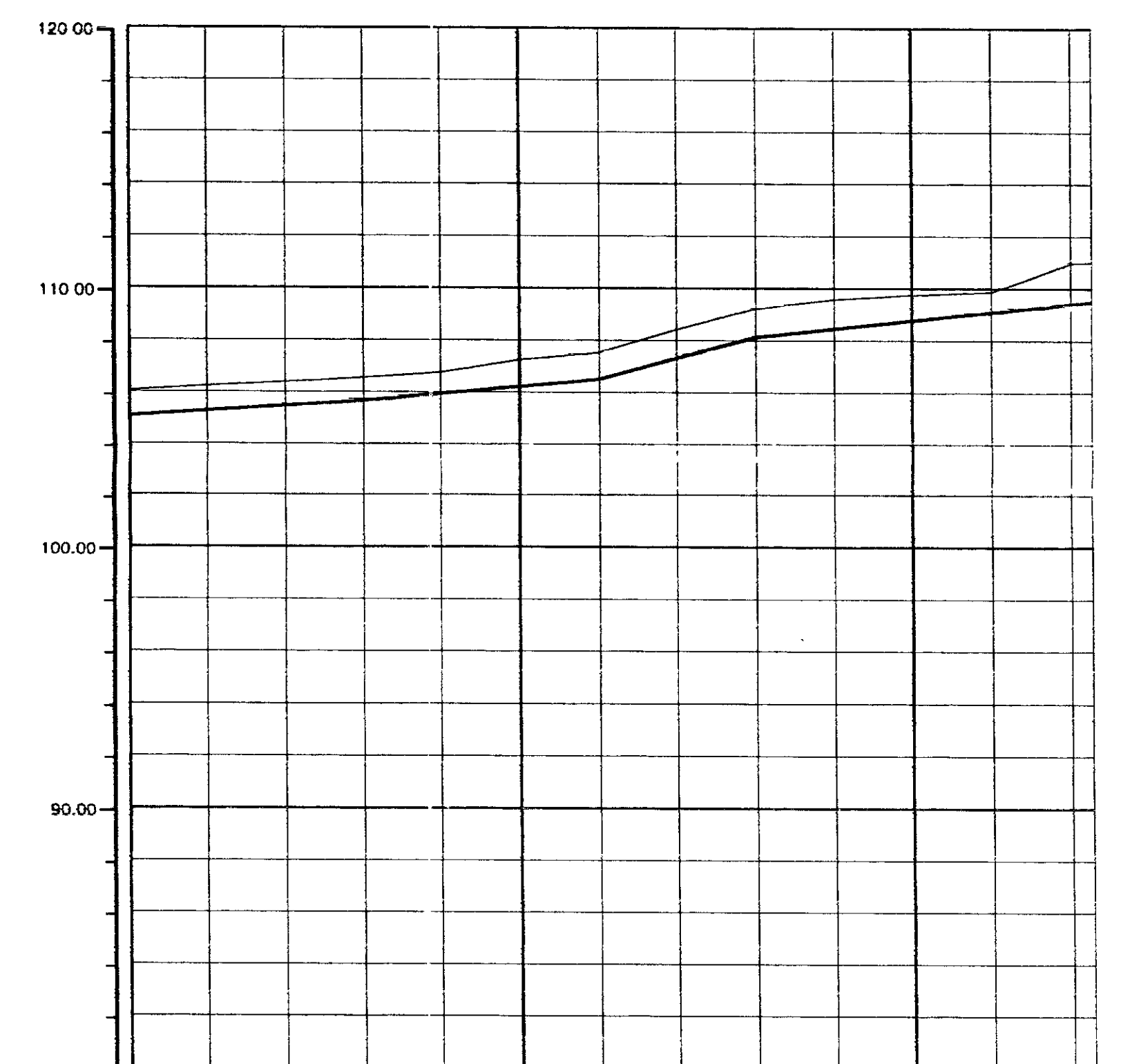
0	30	60	90	120	144
103,02	104,24	104,56	104,43	103,96	103,89
+0,00057					
140,00					

RAMAL No.1 P/ PITOMBEIRA
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000



0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	
101,12	102,92	102,02	103,02	103,10	103,41	104,65	103,65	103,74	104,05	104,39	104,87	104,00	105,35	105,21	105,35	105,13	105,04
+0,015						+0,0073						+0,00056					
60,00						270,00						150,00					

RAMAL No.2 P/ PITOMBEIRA
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000



0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360					
105,08	105,04	105,16	105,35	105,63	105,63	105,90	107,45	107,61	107,61	108,65	108,15	109,15	109,72	109,92	109,92	109,92	110,81
+0,005				+0,0109				0,0263				+0,01273					
90,00				90,00				60,00				128,00					

RAMAL No.1 P/ CRISTAIS
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA VERTICAL 1:200
HORIZONTAL 1:2000

LEGENDA
 V = VENTOSA
 D = DESCARGA

NOTAS

DESENHOS DE REFERENCIA

REVISÕES

Nº	NATUREZA DA REVISAO	DATA	APROVO

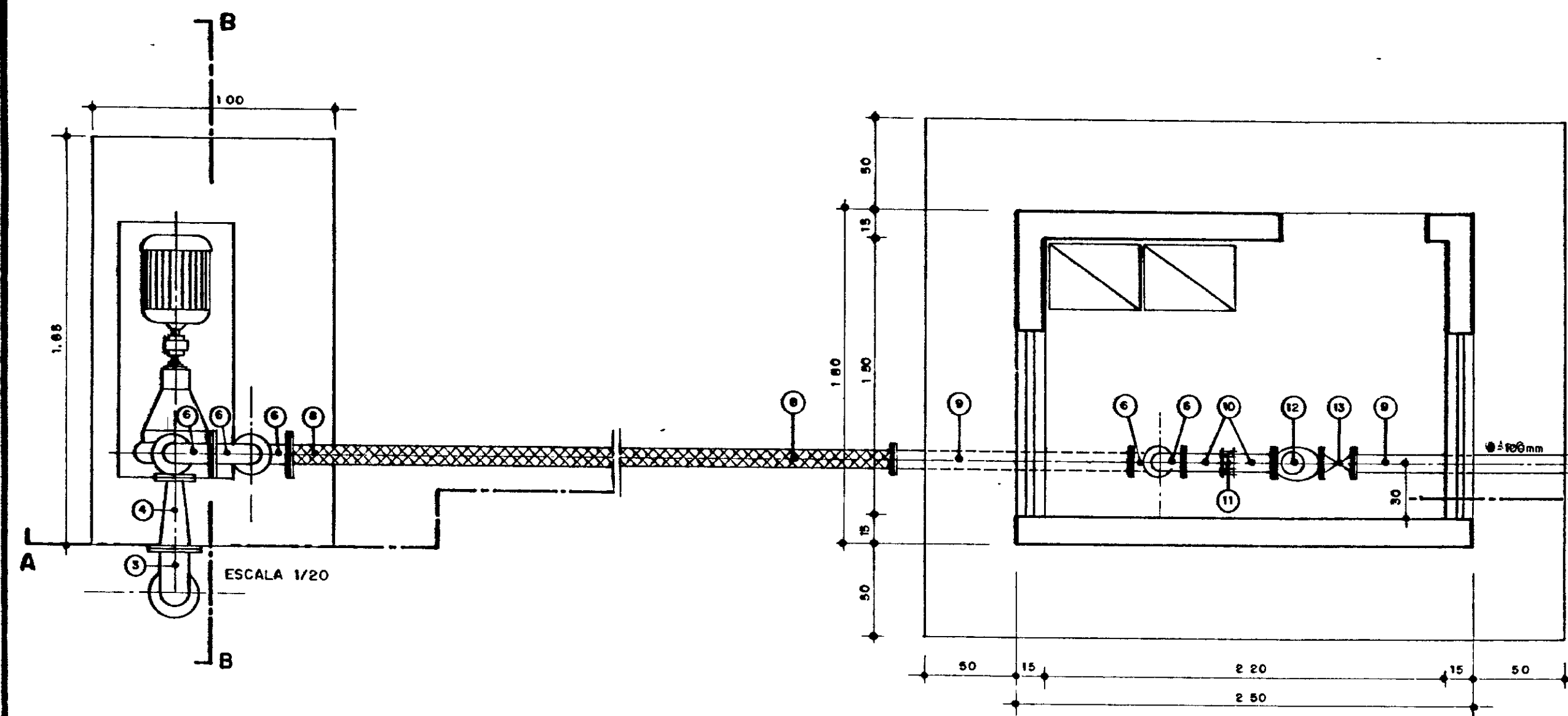
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS-SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA
DE CASCAVAL-CE

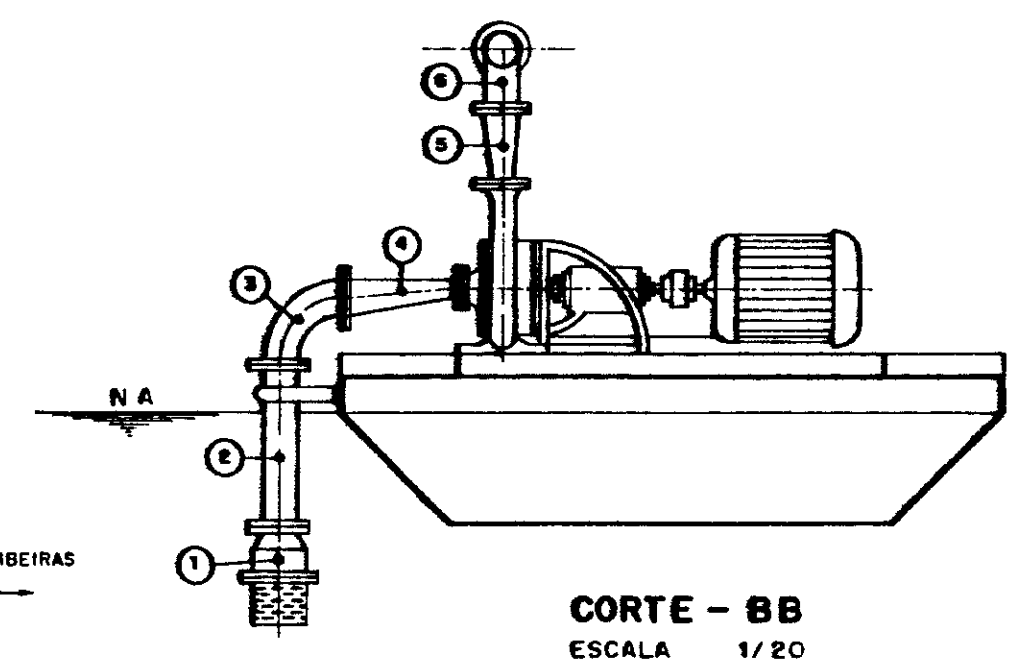
PLANTA BAIXA E
PERFIL LONGITUDINAL
ESTACA 500 A 504
E RAMIFICAÇÕES P/ CRISTAIS E PITOMBEIRAS
SLA - Consultoria e Projetos Ltda.

0244
99/0459
BIB/10/11
ex. 2
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ

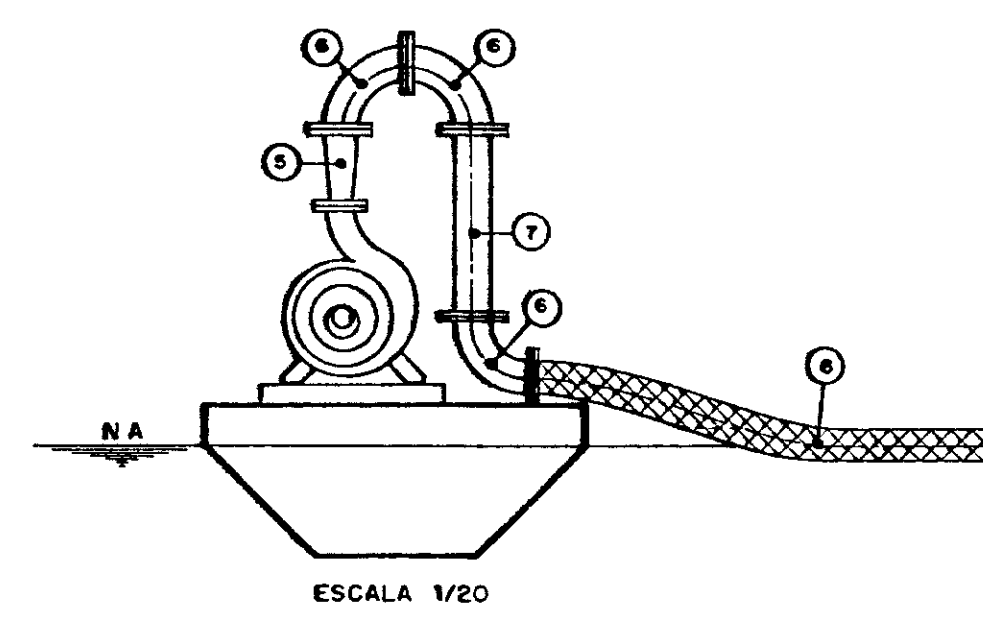
000098



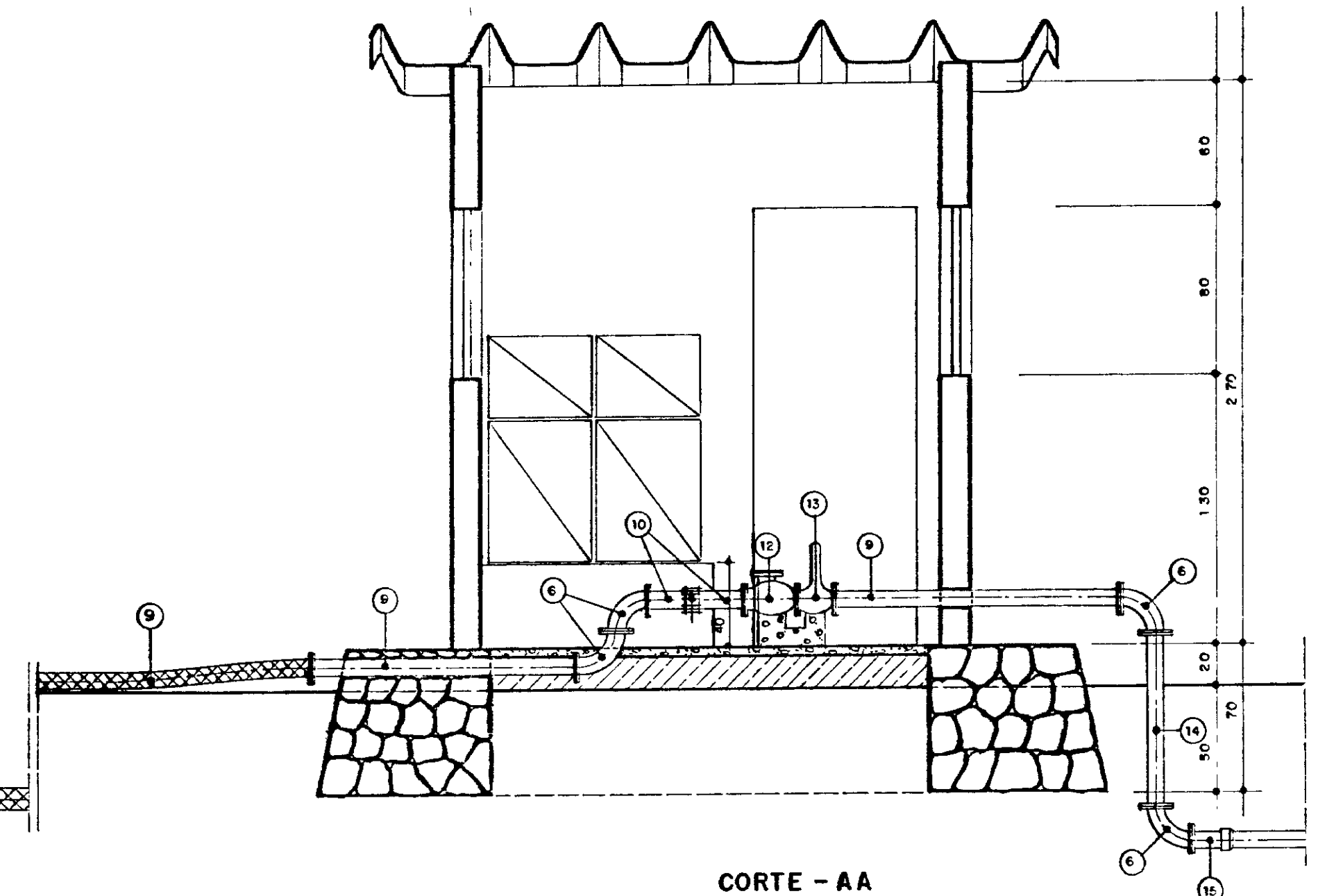
SISTEMA DE CAPTAÇÃO - PLANTA
ESCALA 1/25



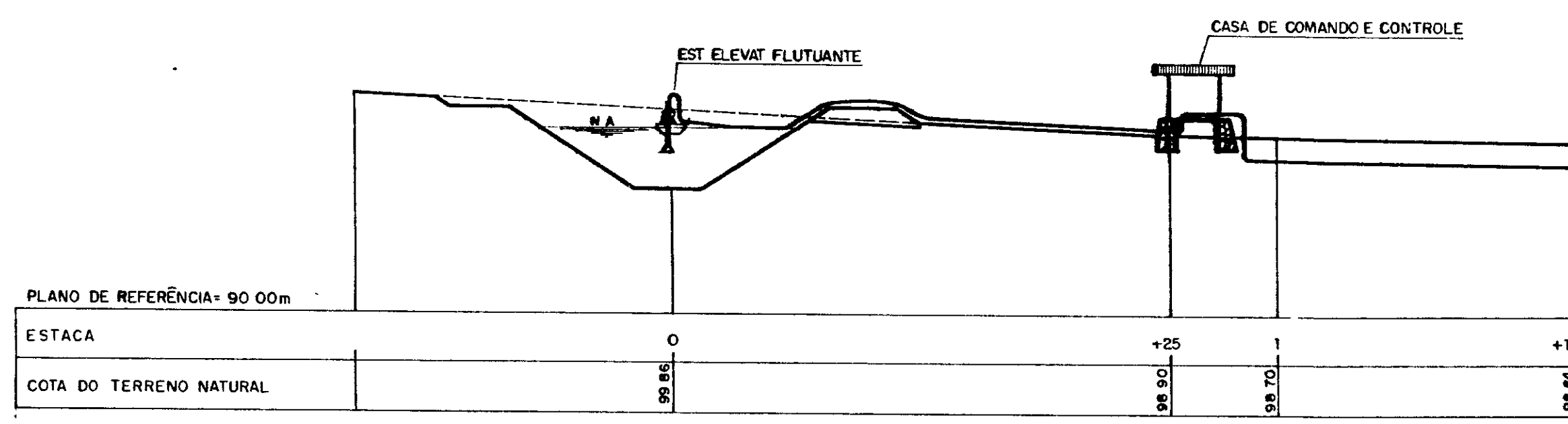
CORTE - BB
ESCALA 1/20



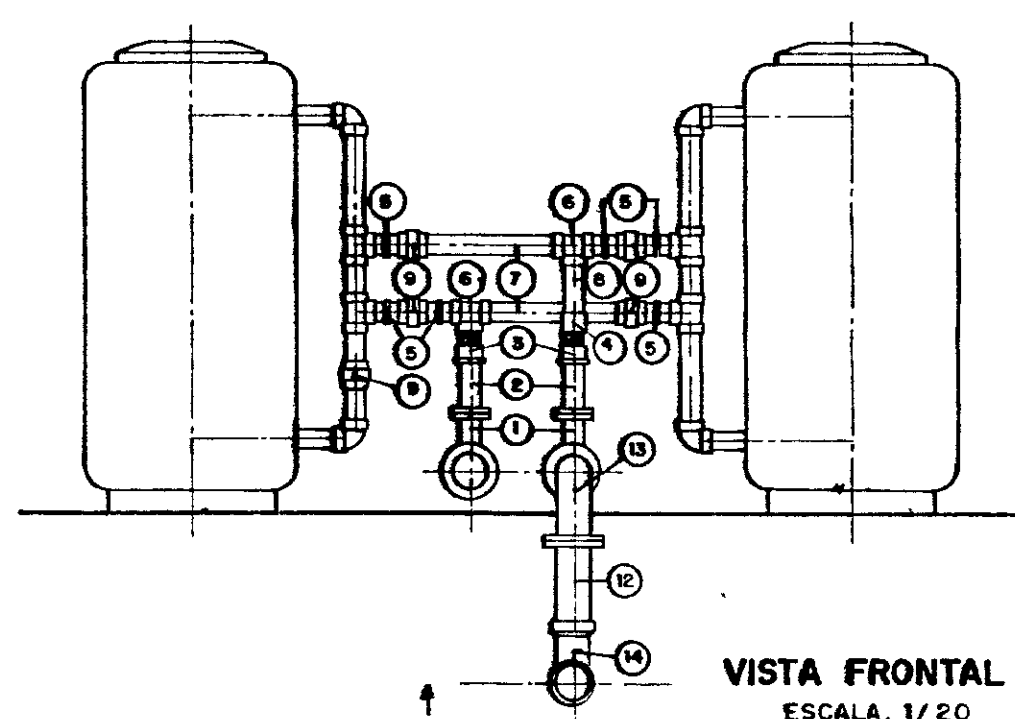
CORTE - AA
ESCALA 1/25



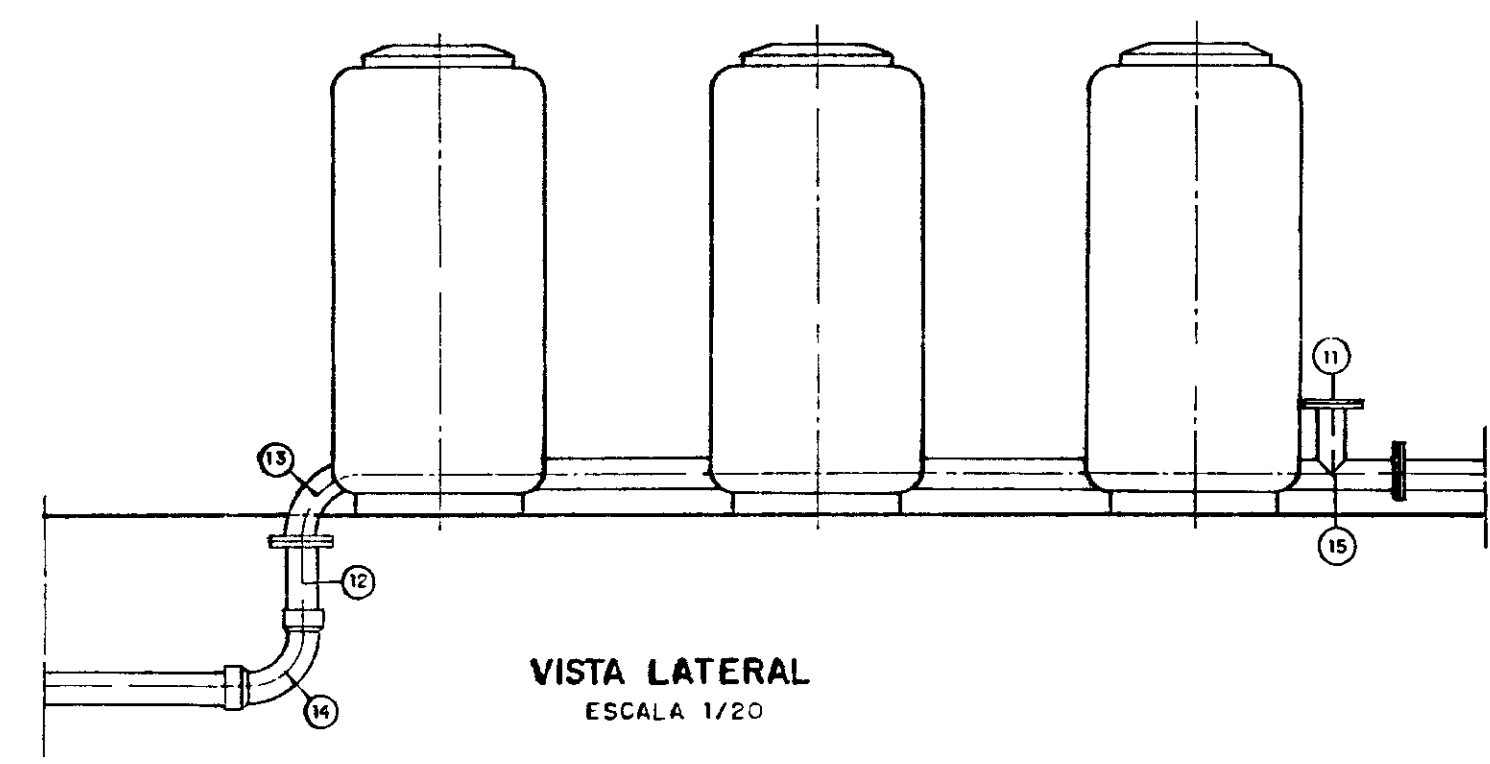
CORTE - AA
ESCALA 1/25



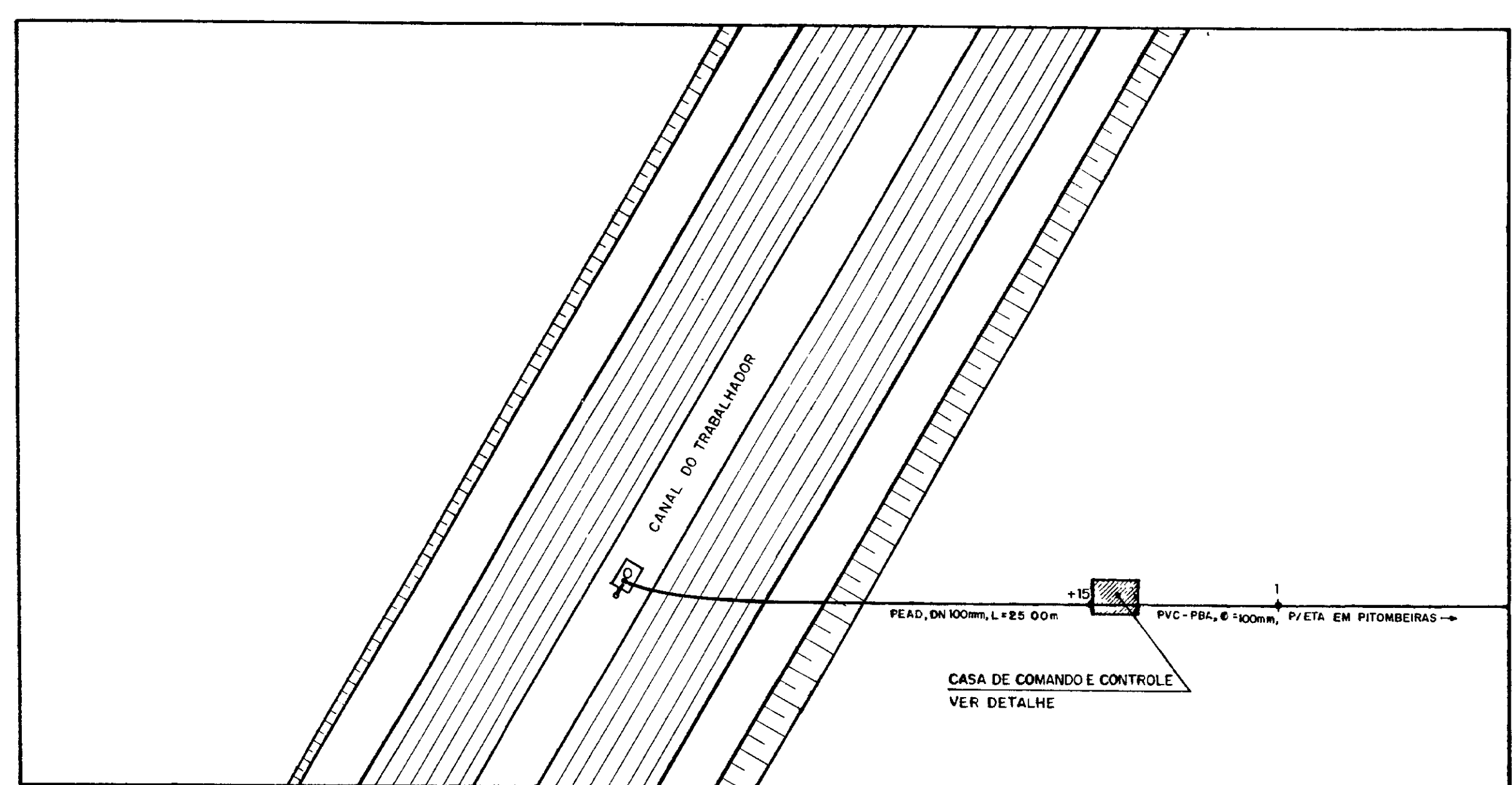
CAPTAÇÃO - PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1/250



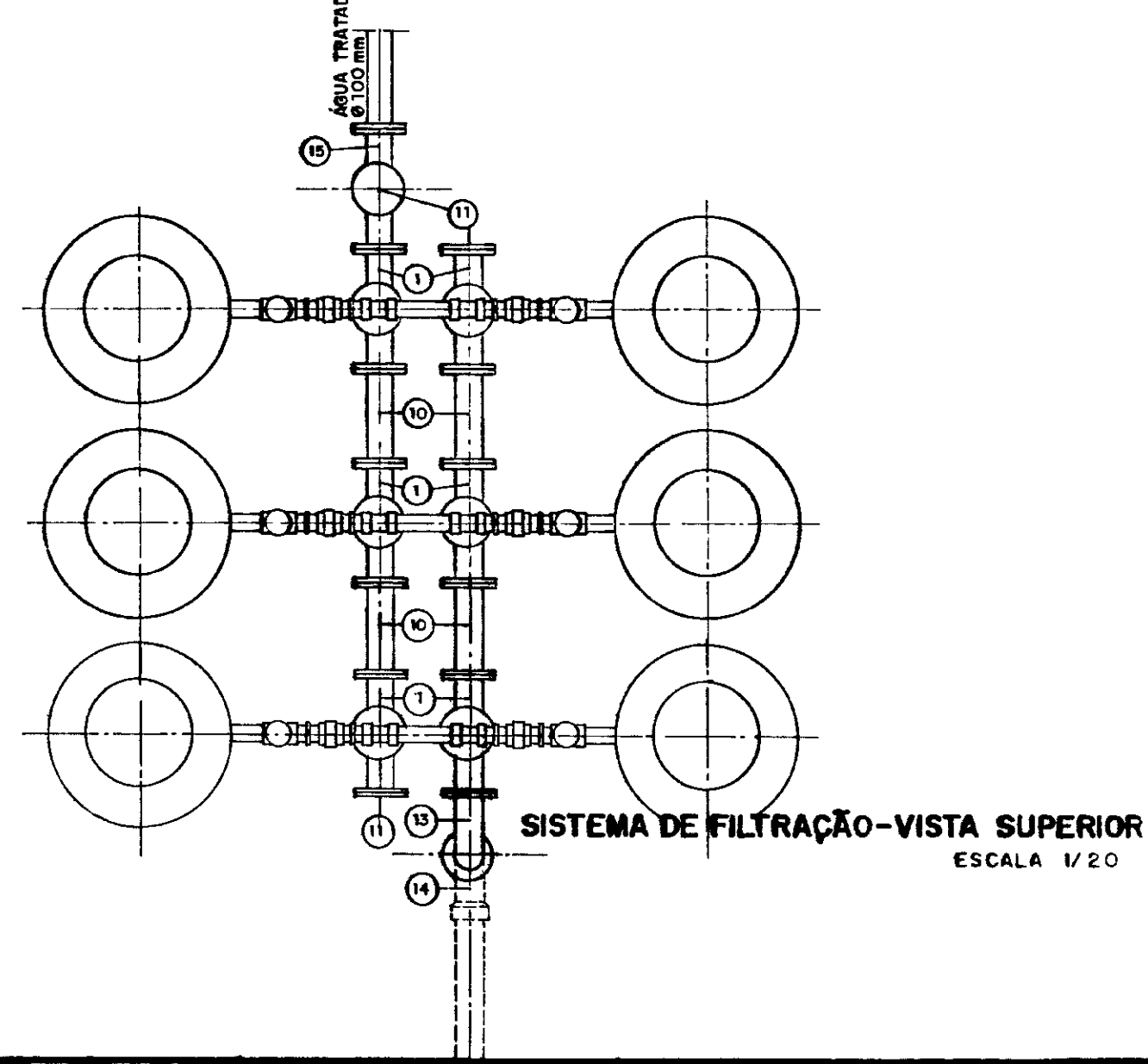
VISTA FRONTAL
ESCALA 1/20



VISTA LATERAL
ESCALA 1/20



SISTEMA DE CAPTAÇÃO - PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1/250

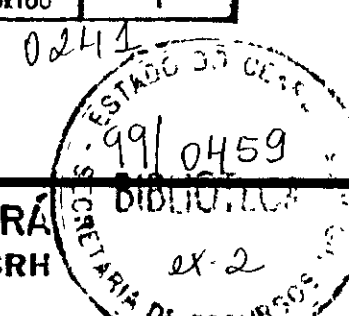


SISTEMA DE FILTRAÇÃO - VISTA SUPERIOR
ESCALA 1/20

MATERIAL HIDROMECÂNICO:

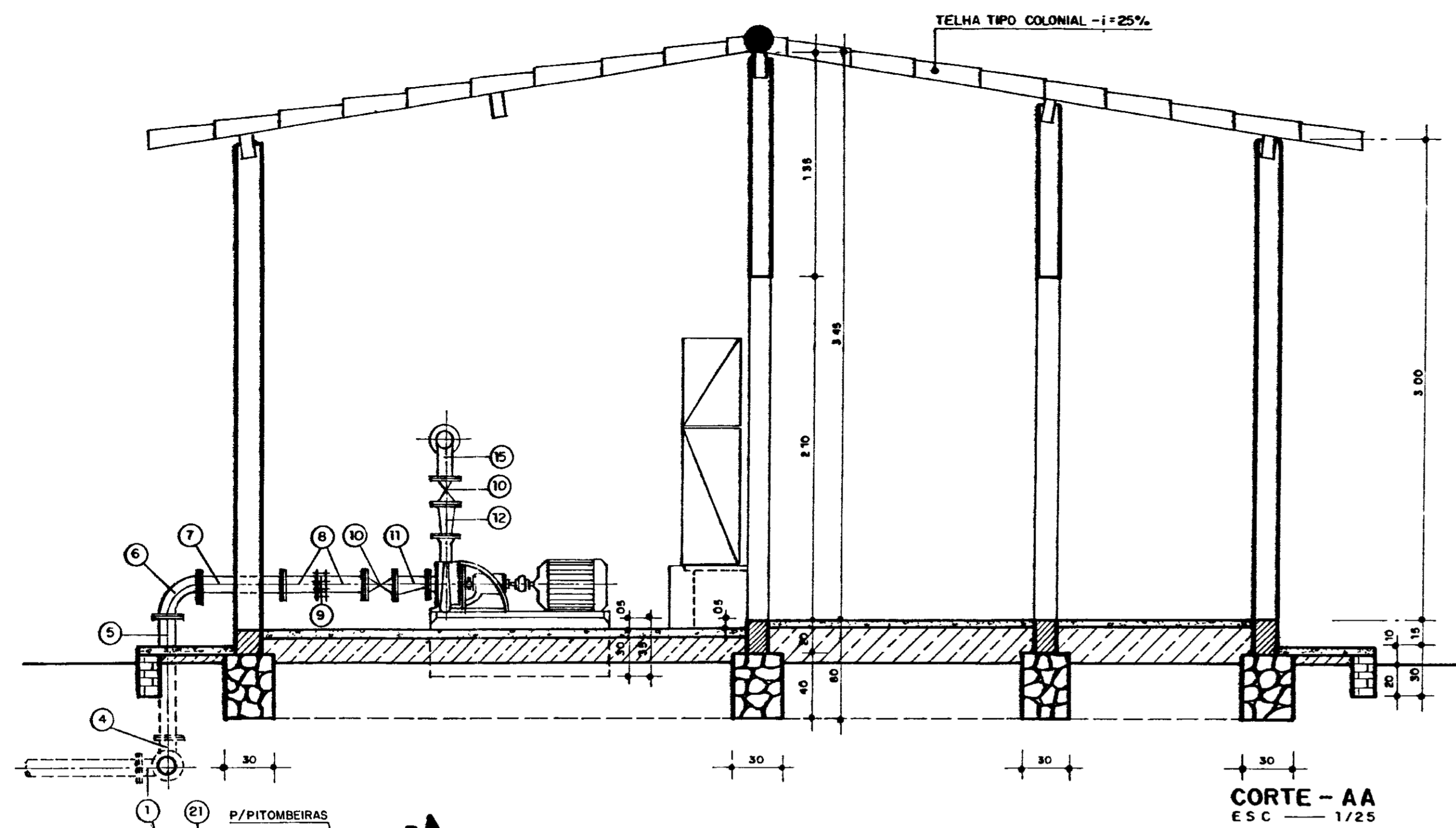
TRECH	Nº	DESCRIÇÃO	Ø	QUANT
CAPTAÇÃO E COMANDO	1	VALVULA DE PE COM CRIVO E FLANGE	100	1
	2	TUBO FLANGEADO TK-12, L=0.80m	100	1
	3	CURVA DE 90º COM FLANGE	100	1
	4	REDUÇÃO EXCÊNTRICA COM FLANGES	100x50	1
	5	REDUÇÃO NORMAL COM FLANGES	100x50	1
	6	CURVA DE 90º COM FLANGES	100	7
	7	TUBO FLANGEADO TK-12, L=0.45m	100	1
	8	TUBO PEAD COM FLANGES, L=25.00m	100	1
	9	TUBO FLANGEADO TK-12, L=1.30m	100	2
	10	TOCO DE TUBO TK-12 COM FLANGE E PONTA, L=0.25m	100	2
	11	JUNTA DE DESMONTAGEM TIPO BIRACUT	100	1
	12	VALVULA DE RETENÇÃO, PORTINHOLA ÚNICA COM FLANGES	100	1
	13	REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VO. ANTE	100	1
	14	TUBO FLANGEADO TK-12, L=0.90m	100	1
	15	EXTREMIDADE PBA COM FLANGE E PONTA	100	1
SISTEMA DE FILTRAÇÃO	1	TE DE REDUÇÃO F*F COM FLANGES	100x50	6
	2	EXTREMIDADE PBA COM FLANGE E PONTA	50	6
	3	ADAPTADOR BOLSA SOLDÁVEL / ROSCA MACHO	80x2"	6
	4	LUVIA COM ROSCA	2"	3
	5	NÍVEL DUPLO COM ROSCA	2"	18
	6	TE DE 90º COM ROSCA	2x2"	6
	7	TUBO COM ROSCA, L=0.50m	2"	6
	8	TUBO COM ROSCA, L=0.30m	2"	6
	9	LUVIA DE UNIÃO COM ROSCA	2"	6
	10	TUBO FLANGEADO TK-12, L=0.50m	100	4
	11	FLANGE CEGO	100	3
	12	TUBO TK-12 COM FLANGE E PONTA, L=0.80m	100	1
	13	CURVA DE 90º COM FLANGES	100	1
	14	CURVA DE 90º COM BOLSAS 3E	100	1
	15	TE NORMAL COM FLANGES	100x100	1

000099

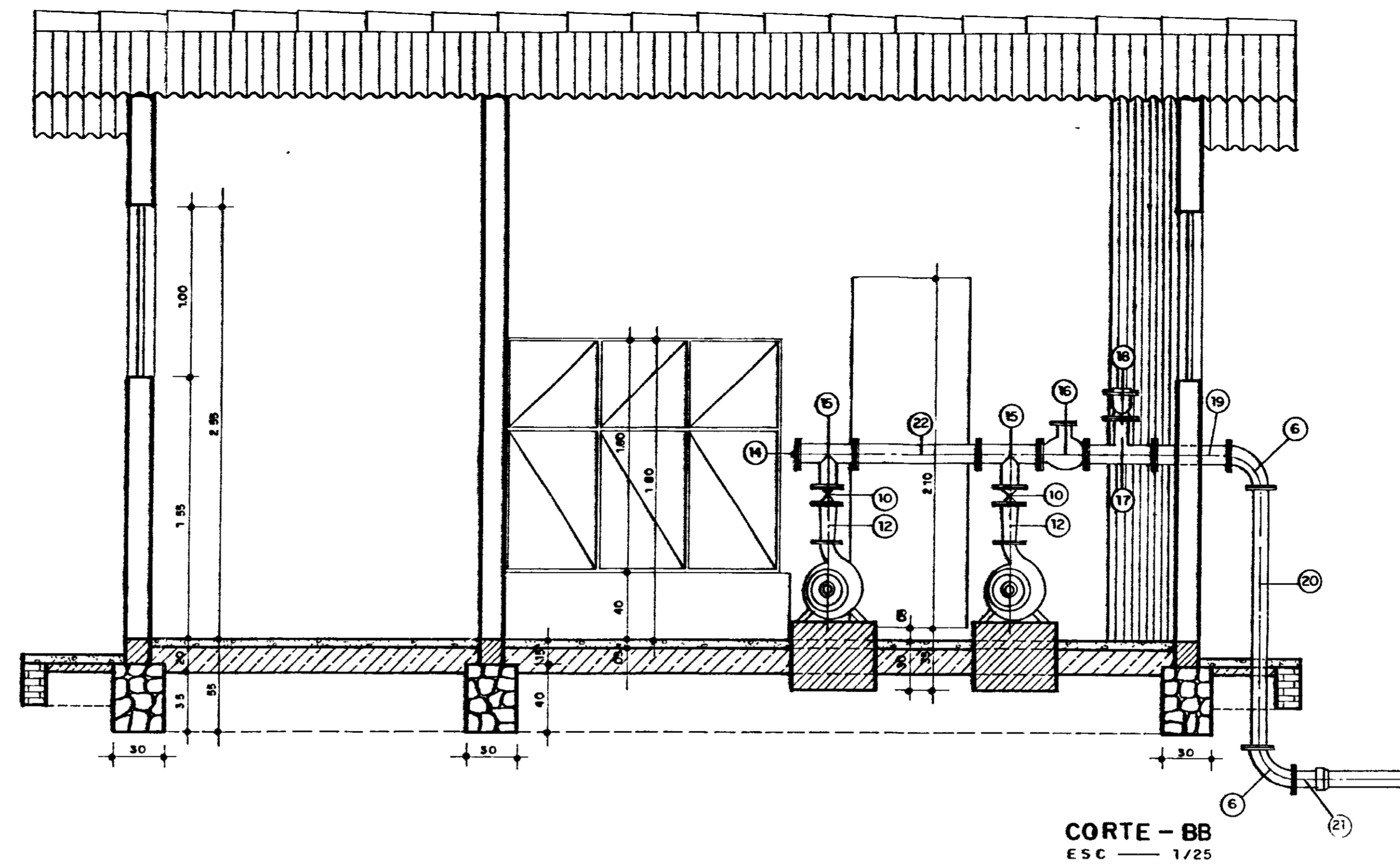


LEGENDA	NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	REVISÕES																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>NATUREZA DA REVISÃO</th> <th>DATA</th> <th>APROVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO												
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO																

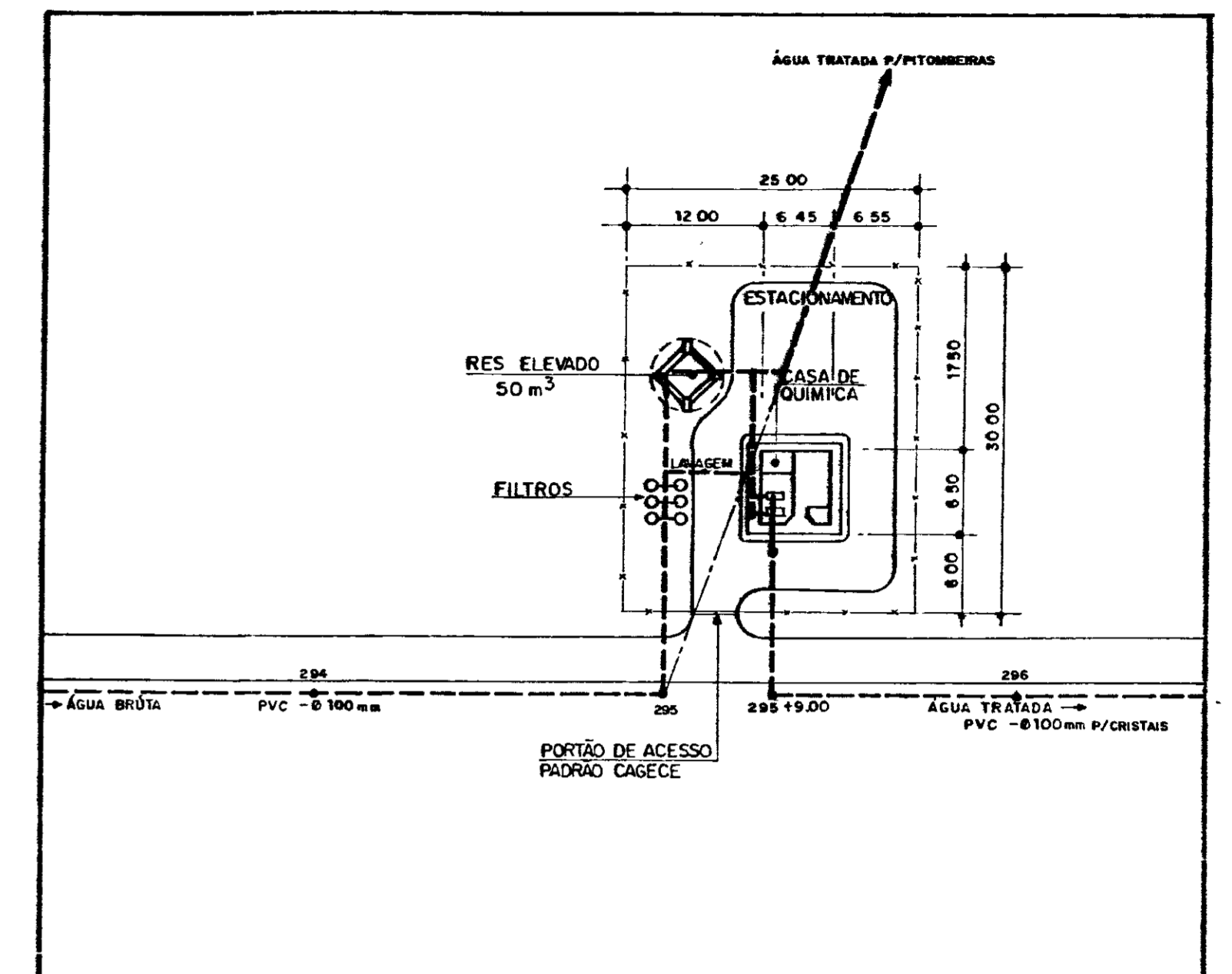
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH	
PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL			
ARQUIVO	ASSUNTO	DES	HENRIQUE
VISTO	CAPTAÇÃO FLUTUANTE, CASA DE COMANDO E SISTEMA DE FILTRAÇÃO	DATA DE EMISSÃO	MAR/99
VERIF		ESCALA	REV
APROVO	SLA - Consultoria e Projetos Ltda	Nº DO DESENHO	12/17



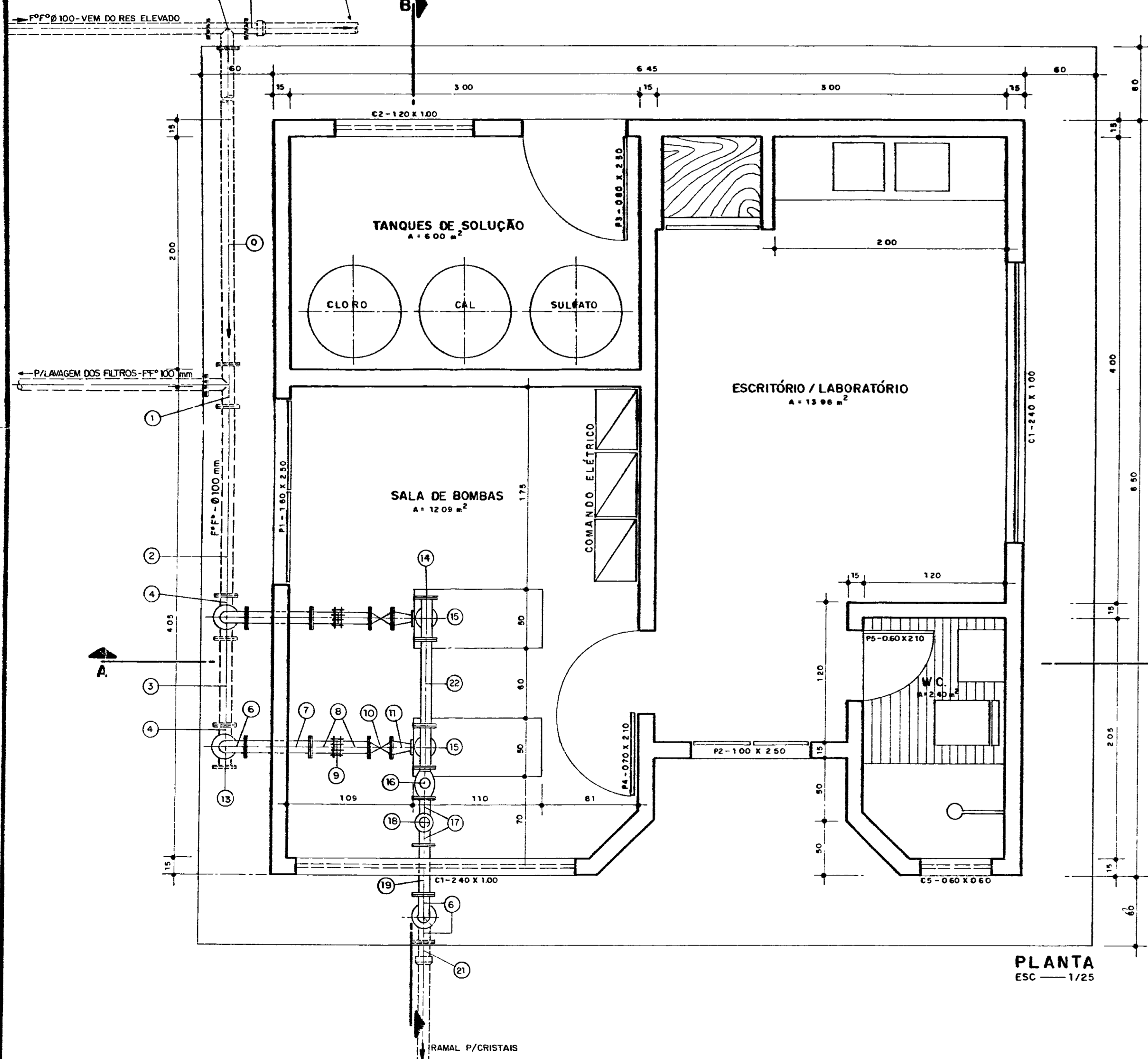
CORTE - AA
ESC - 1/25



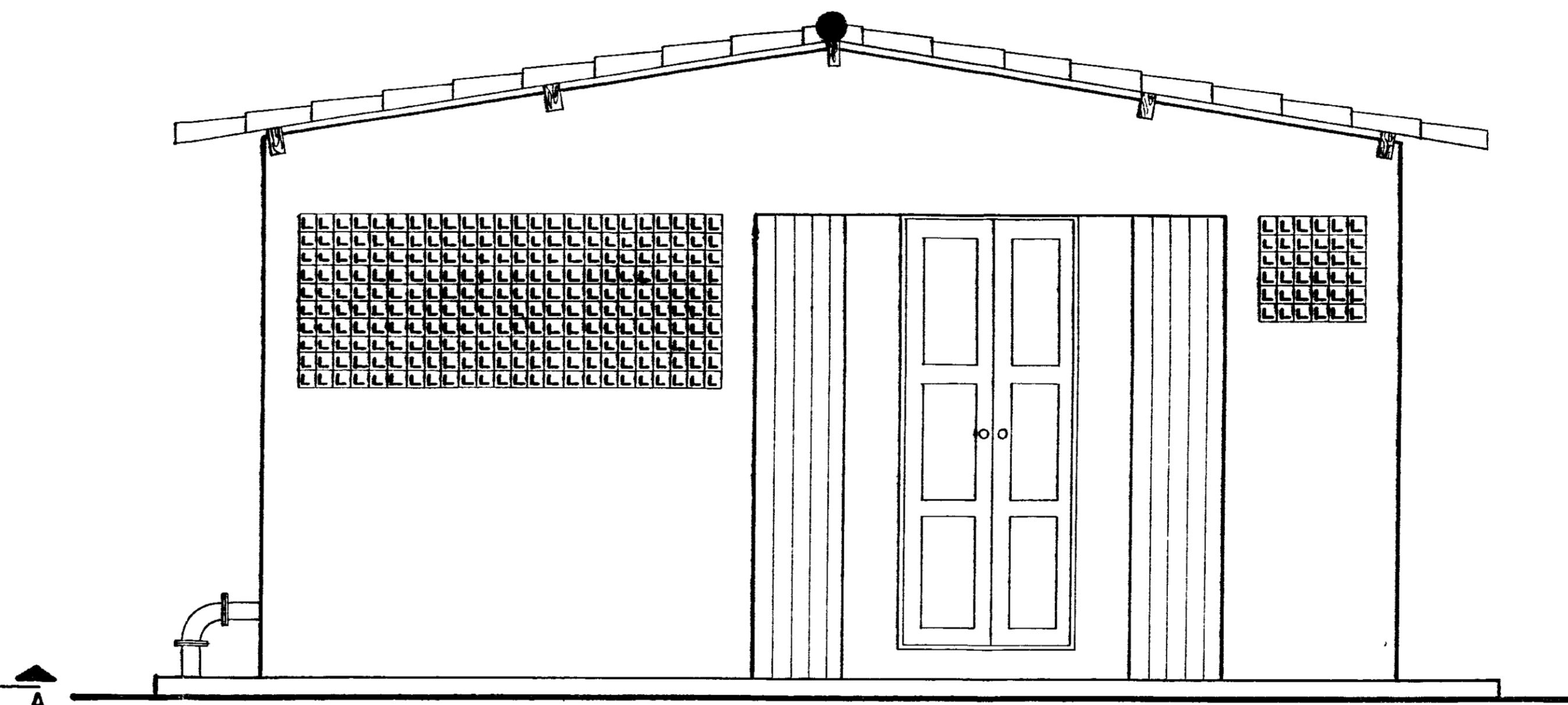
CORTE - BB
ESC - 1/25



ETA - PLANTA DE LOCAÇÃO
ESC - 1/500



PLANTA
ESC - 1/25



FACHADA
ESC - 1/25

RELAÇÃO DE MATERIAIS

Nº	DISCRIMINAÇÃO	Ø (mm)	QUANT.
0	TUBO DE FºFº COM FLANGES - L = 9.00m	100	1
1	TÊ DE FºFº C/FLANGES	100X100	2
2	TOCO DE FºFº C/FLANGES - L = 1.65 m	100	1
3	TOCO DE FºFº C/FLANGES - L = 0.74 m	100	-
4	TÊ DE FºFº C/FLANGES	100X75	2
5	TUJO DE FºFº C/FLANGES - L = 0.75 m	75	2
6	CURVA 90º C/FLANGES	75	4
7	TOCO DE FºFº C/FLANGES - L = 0.55 m	75	2
8	TOCO DE FºFº C/FLANGE E PONTA - L = 0.25 m	75	2
9	JUNTA DE DESMONTAGEM TIPO "GIBAULT"	75	2
10	REGISTRO DE GAVETA CHATO C/FLANGES E VOLANTE	75	4
11	REDUÇÃO EXCÊNTRICA C/FLANGES	75X50	2
12	REDUÇÃO NORMAL C/FLANGES	75X50	2
13	FLANGE CEGO	100	1
14	FLANGE CEGO	75	-
15	TÊ DE FºFº C/FLANGES	75X75	2
16	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PORTINHOLA ÚNICA C/FLANGES	75	-
17	TÊ DE REDUÇÃO DE FºFº C/FLANGES	75X50	-
18	VÁLVULA VENTOSA SIMPLES C/FLANGES	50	-
19	TOCO DE FºFº C/FLANGES - L = 0.50 m	75	-
20	TOCO DE FºFº C/FLANGES - L = 1.65 m	75	-
21	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DE FºFº	100	2
22	TOCO DE FºFº C/FLANGES - L = 0.74	75	-

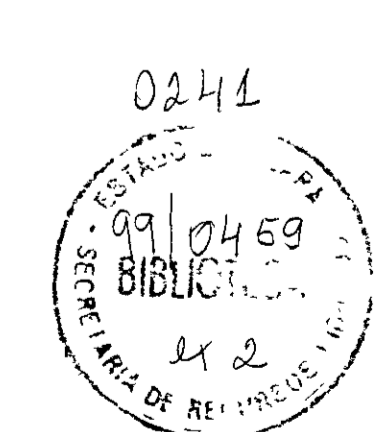
LEGENDA	NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES		
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA

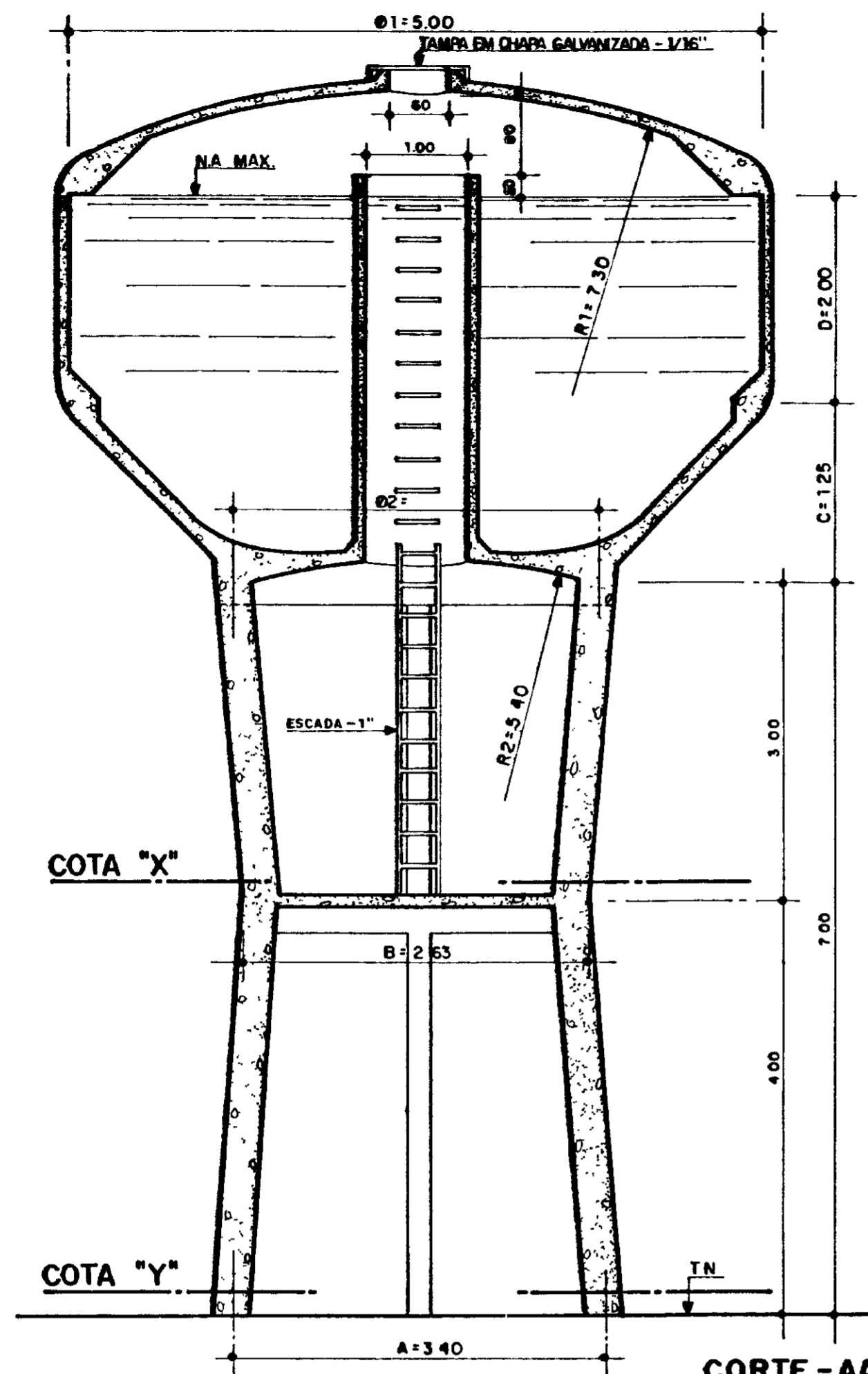
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL

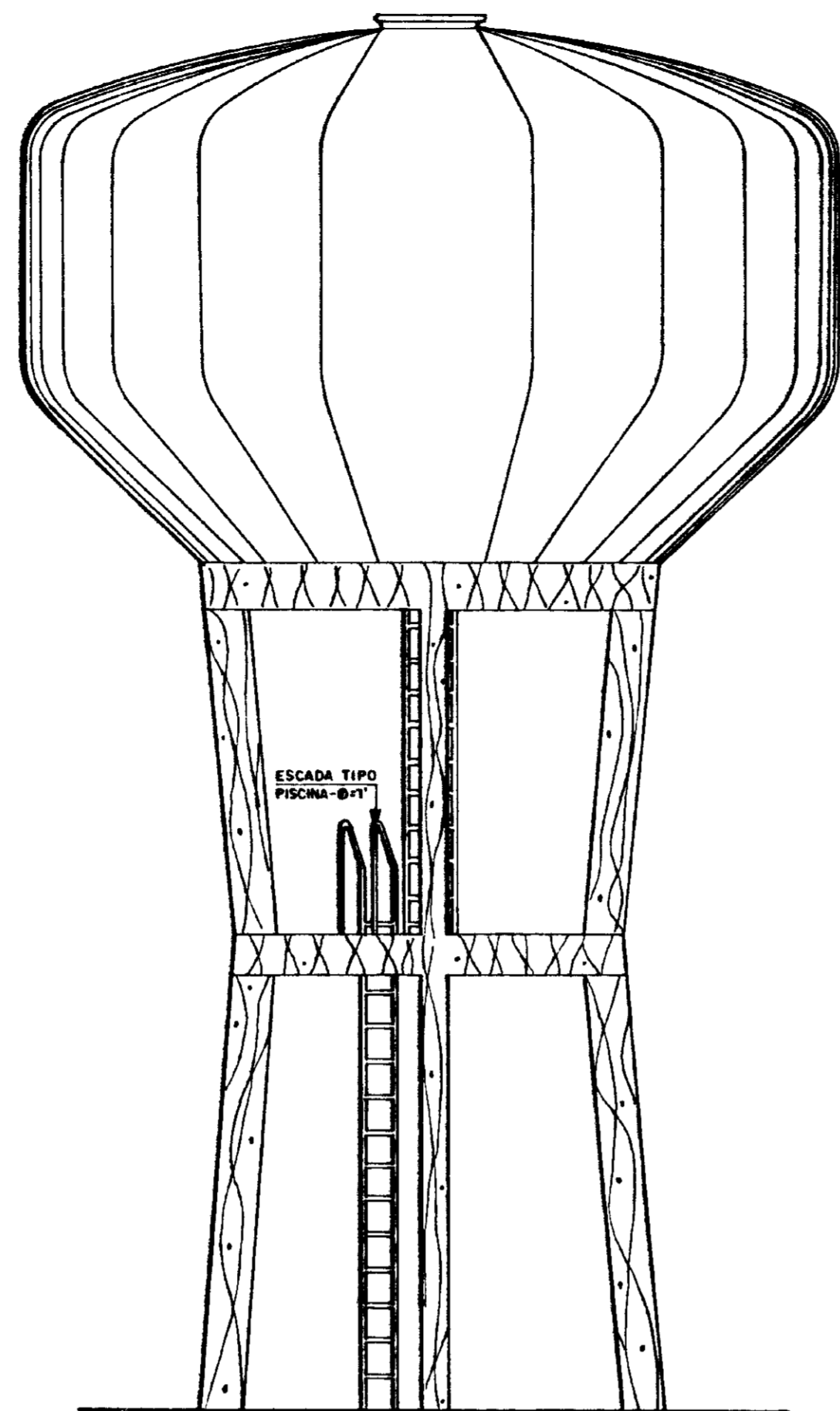
ARQUIVO: ASSUNTO: DES: CARLOS
VISTO: DATA DE EMISSÃO: MAR / 99
VERIF: ESCALA: 1:50
APROV: INDICAÇÃO: FEL
Nº DO DESENHO: 13/17



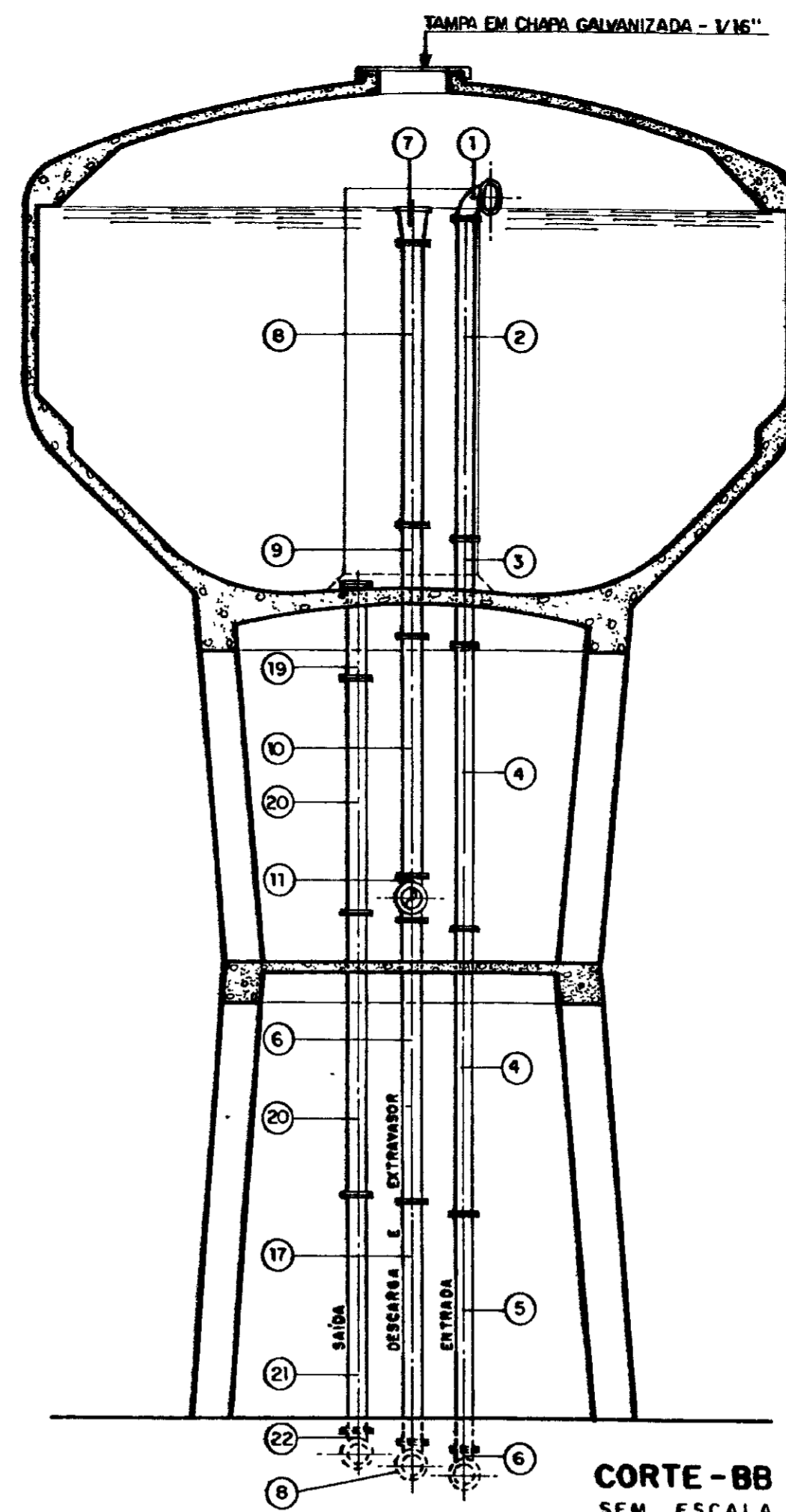
000100



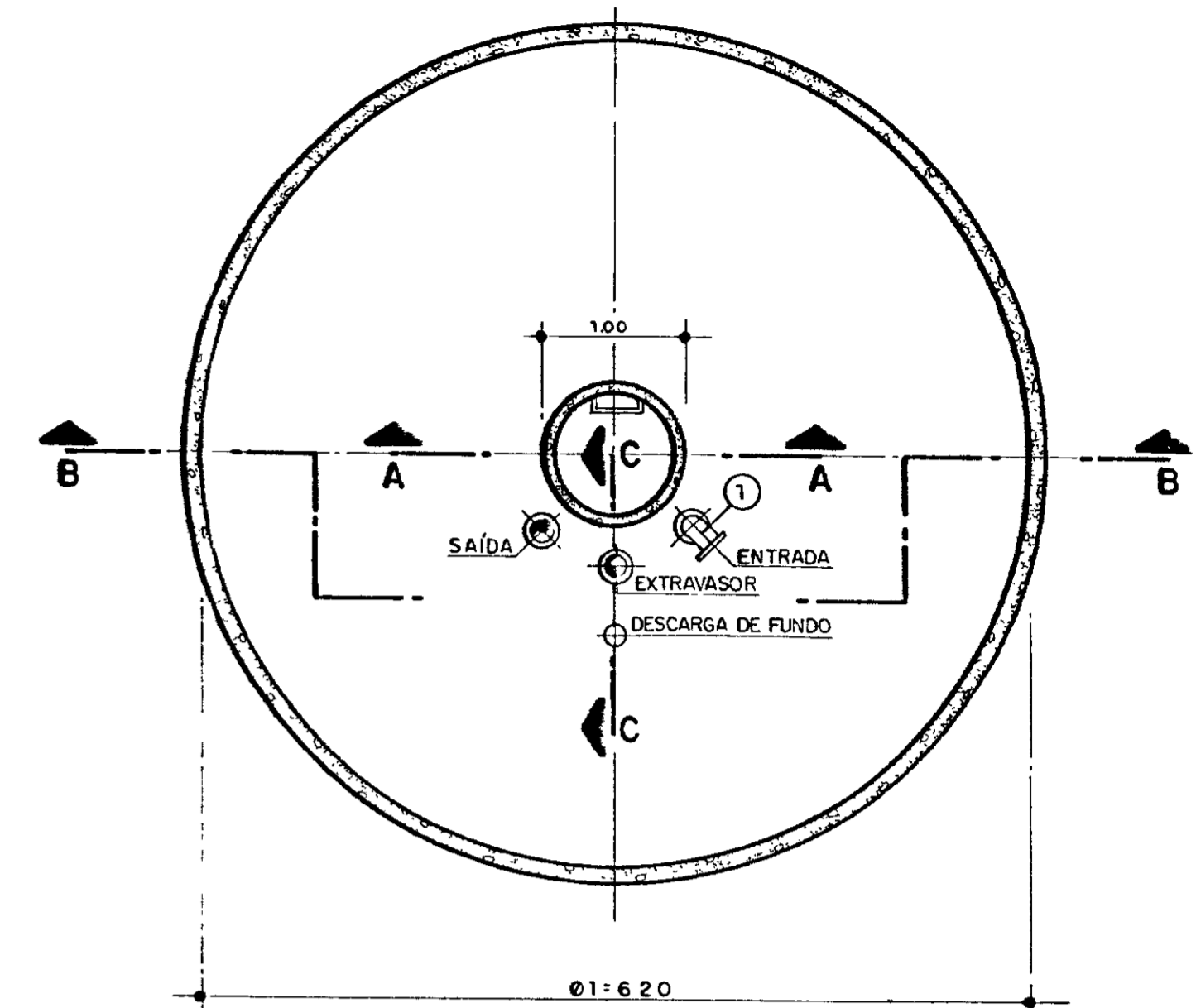
CORTA - AA
SEM ESCALA



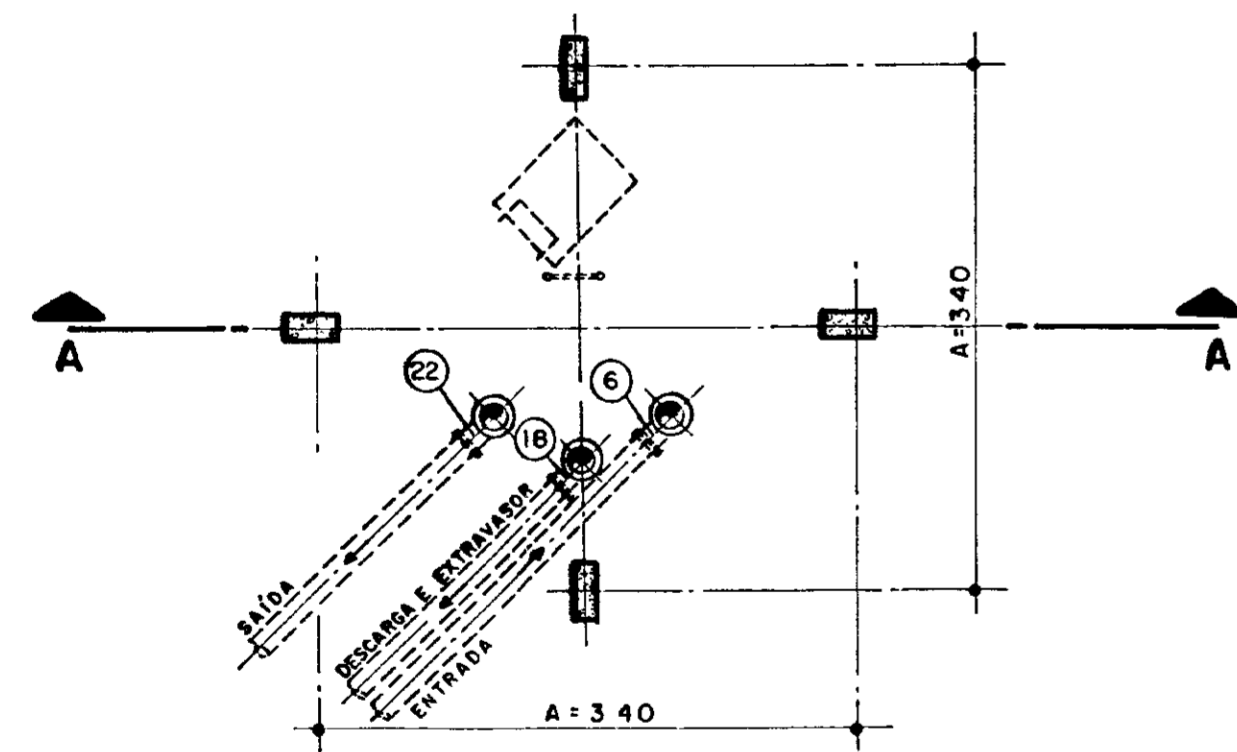
FACHADA
SEM ESCALA



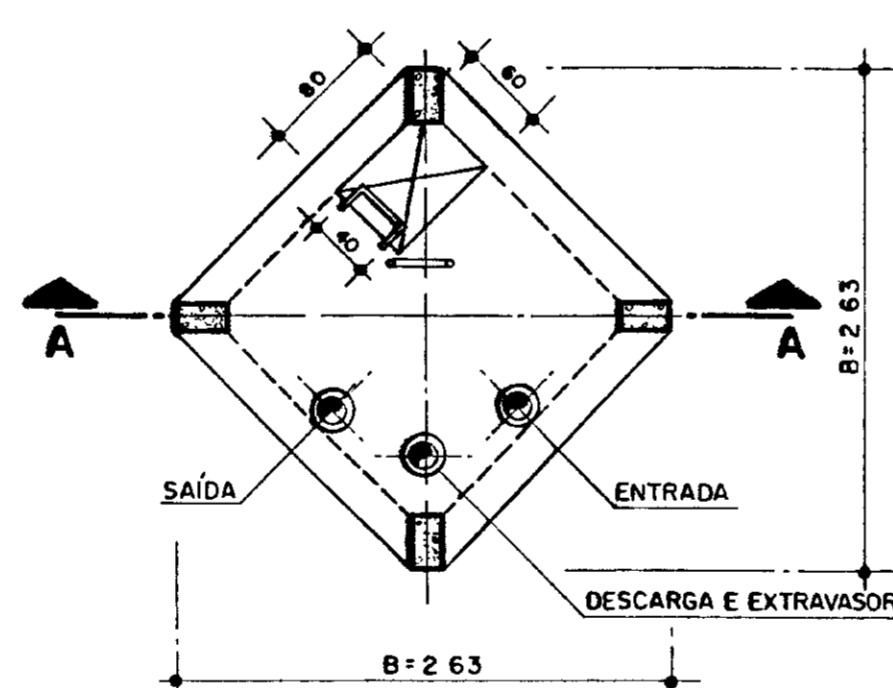
CORTA - BB
SEM ESCALA



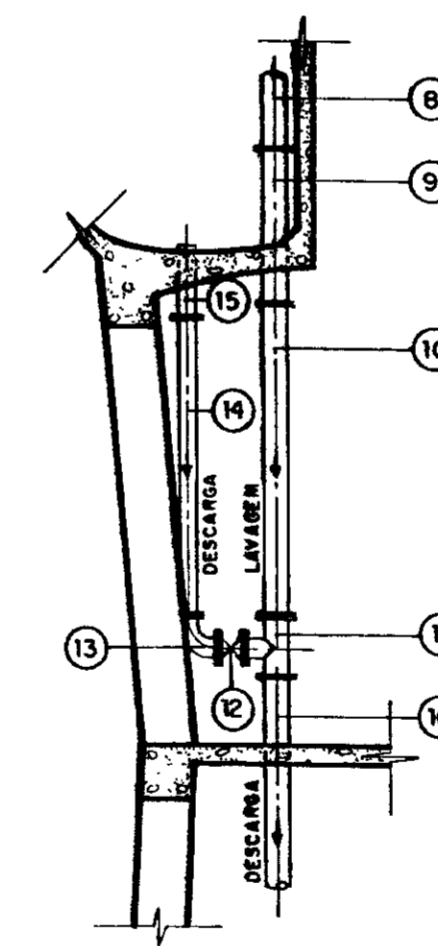
PLANTA DA CUBA NO N.A. MAX.
SEM ESCALA



PLANTA NA COTA "Y"
SEM ESCALA



PLANTA NA COTA "X"
SEM ESCALA

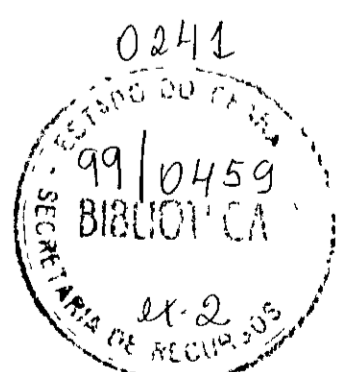


CORTA - CC
SEM ESCALA

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	DIÂMETRO (mm)
1	C90° FF	1	100
2	TFL L=350	1	100
3	TFL L=100	1	100
4	TFL L=250	2	100
5	TFL L=250	1	100
6	C90° BB	1	100
7	RFF	1	200 X 150
8	TFL L=300	1	150
9	TFL L=100	1	150
10	TFL L=200	1	150
11	TFF	1	150 X 150
12	RGFC	1	150
13	C90° FF	1	150
14	TFL L=200	1	150
15	TFL L=050	1	150
16	TFL L=250	1	150
17	TFL L=250	1	150
18	C90° BB	1	150
19	TFL L=050	1	100
20	TFL L=250	2	100
21	TFL L=250	1	100
22	C90° BB	1	100

000101



LEGENDA

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

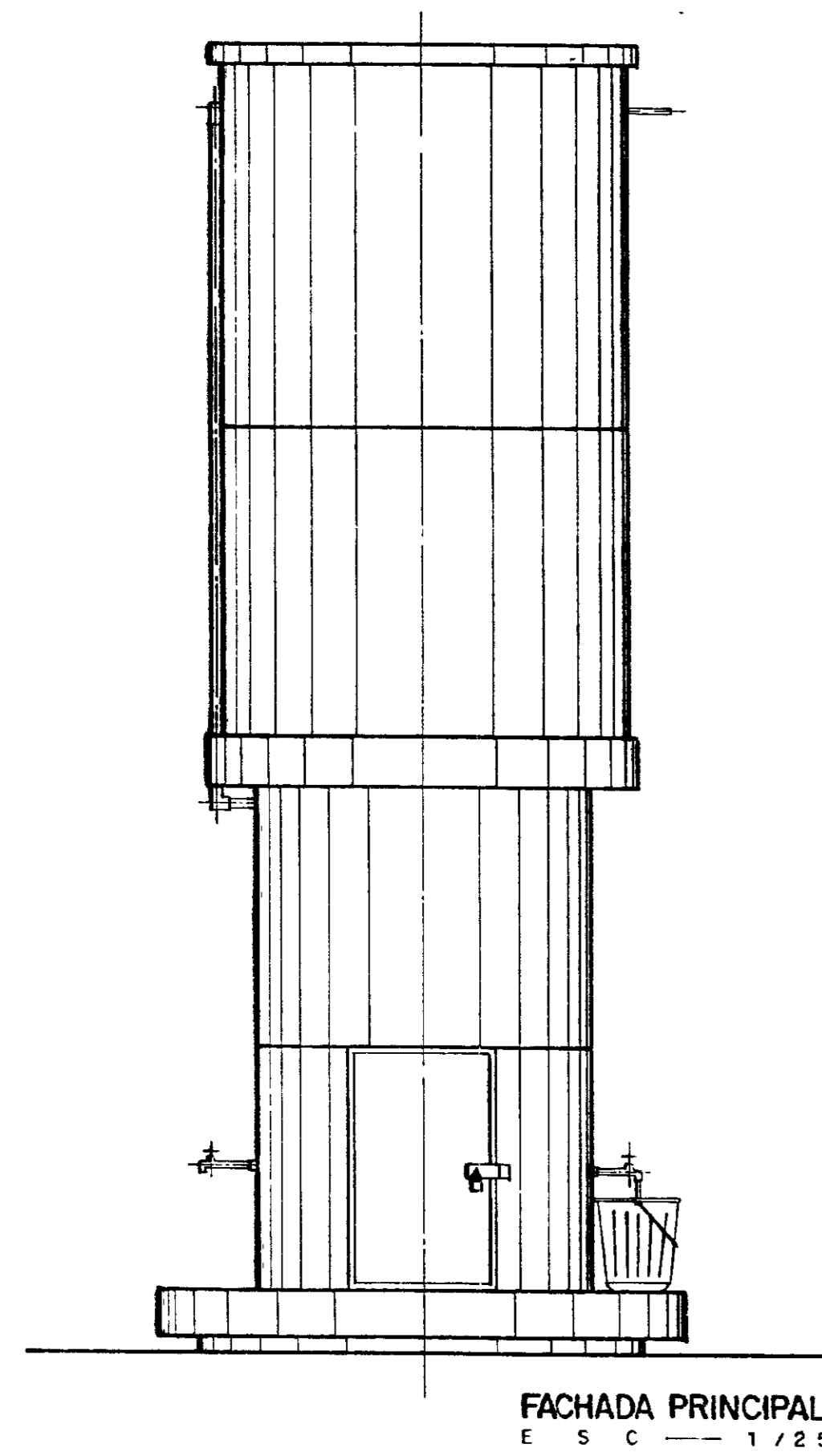
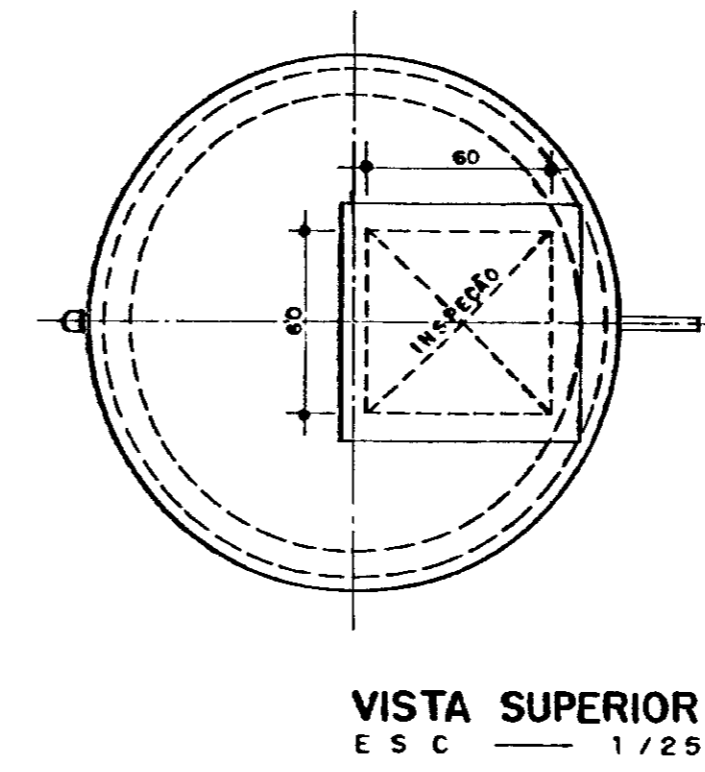
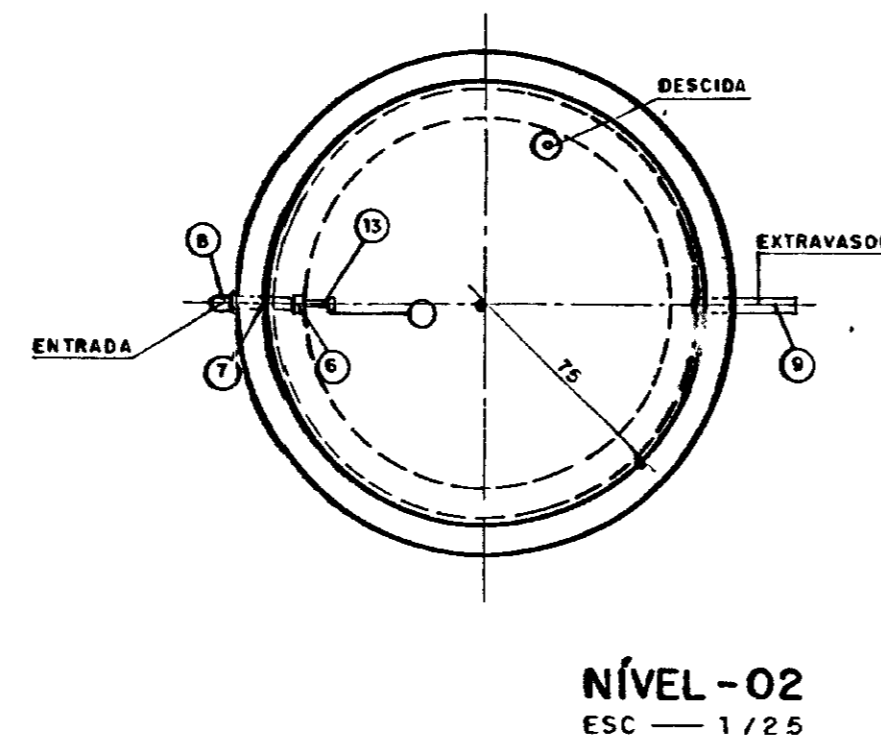
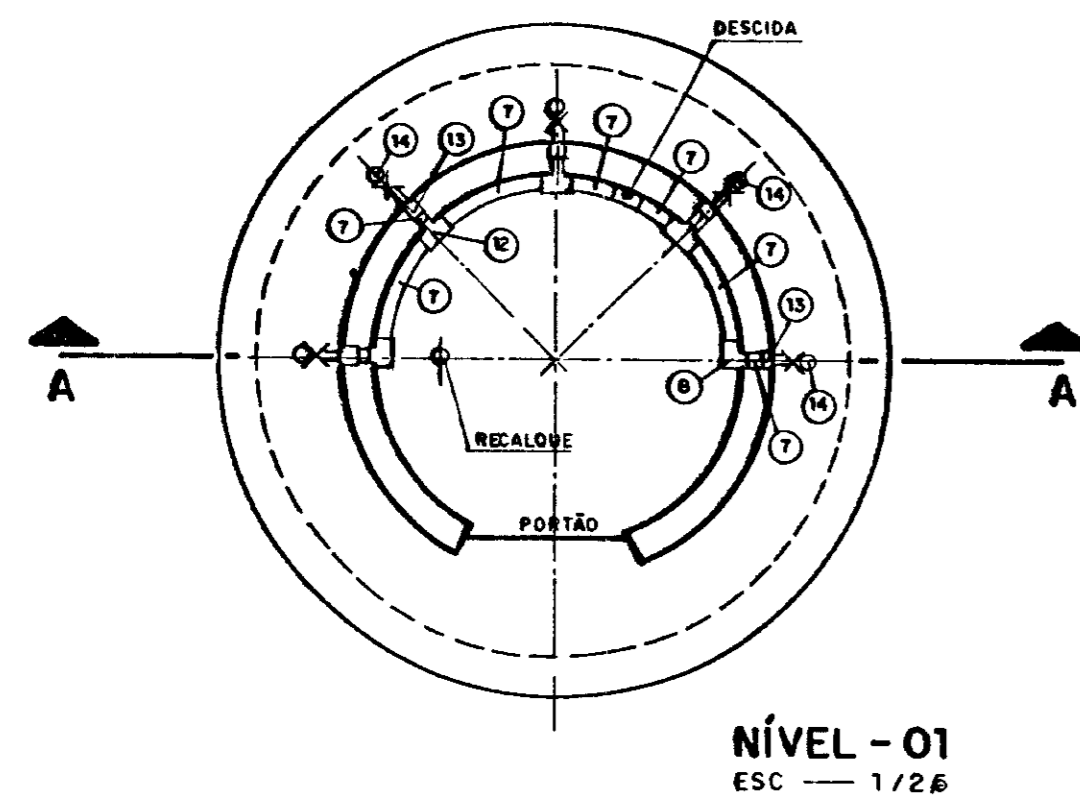
REVISÕES

Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO

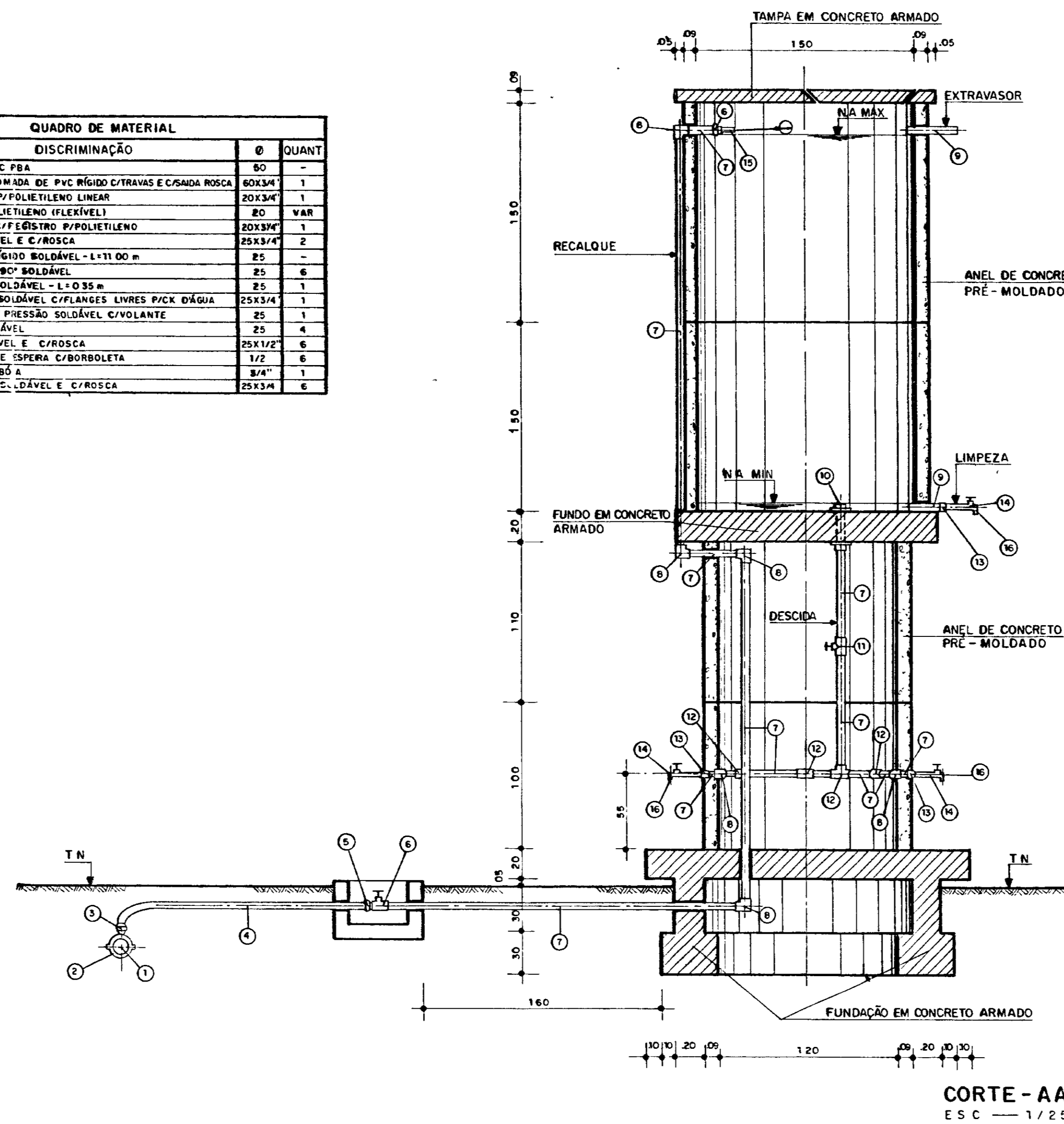
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVÉL

ARQUIVO	ASSUNTO	DES
VISTO	RESERVATÓRIO ELEVADO - 50 m ³	CARLOS
VERIF	PLANTAS, CORTES E FACHADA	DATA DE EMISSÃO: MAR/99
APROVO	SLA - Consultoria e Projetos Ltda	ESCALA: SEM ESCALA
		Nº DO DESENHO: 14/17



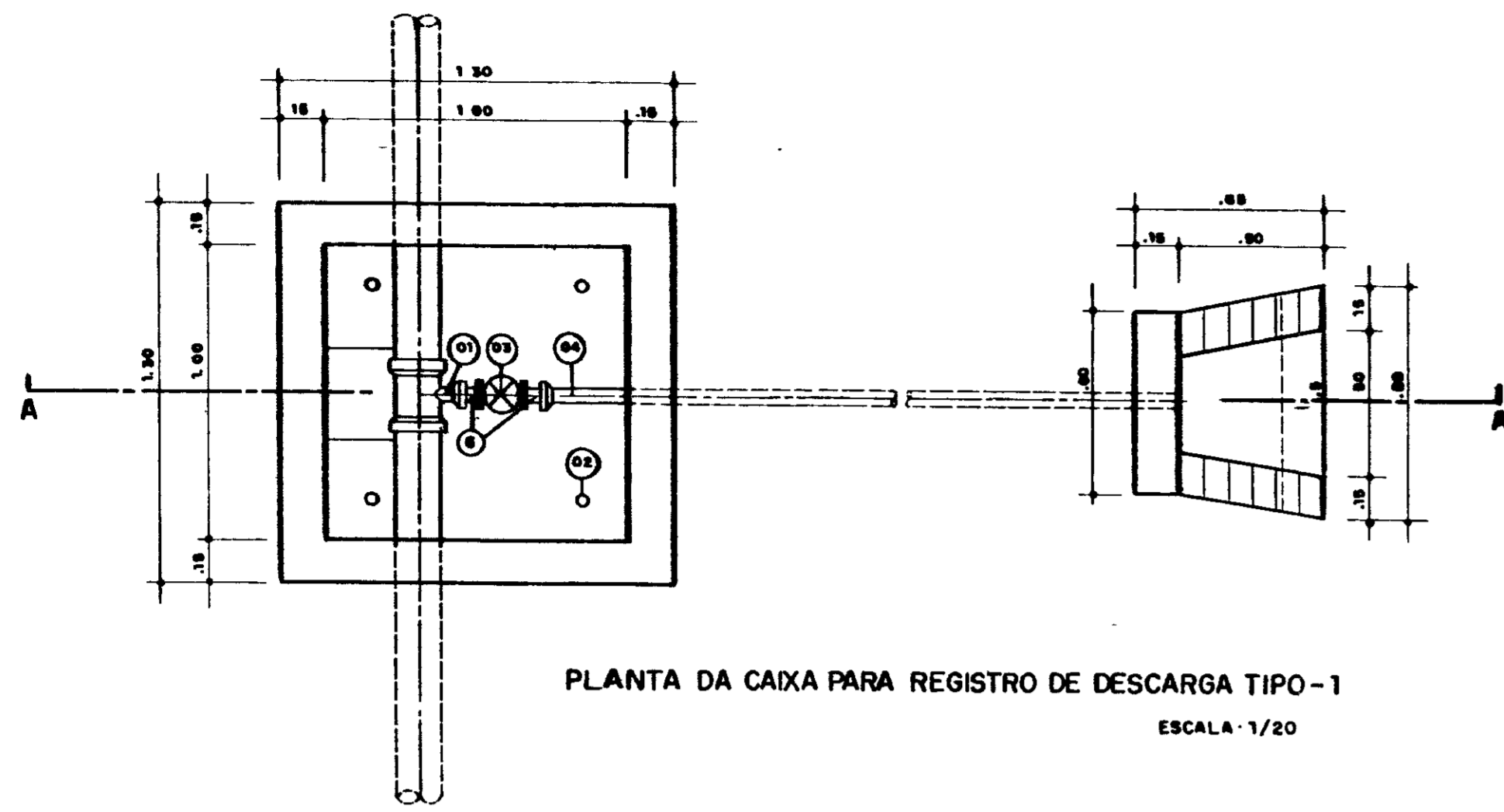
QUADRO DE MATERIAL			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Ø	QUANT
1	TUBO DE PVC PBA	80	-
2	COLAR DE TOMADA DE PVC RÍGIDO C/TRAVAS E C/SADA ROSCA	60x3/4"	1
3	ADAPTADOR P/POLIETILENO LINEAR	20x3/4"	1
4	TUBO DE POLIETILENO (FLEXÍVEL)	20	VAR
5	ADAPTADOR C/REGISTRO P/POLIETILENO	20x3/4"	1
6	LIMA SOLDÁVEL E C/ROSCA	25x3/4"	2
7	TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL - L=11,00 m	25	-
8	JOELHO PVC 90° SOLDÁVEL	25	6
9	TOCO PVC SOLDÁVEL - L=0,35 m	25	1
10	ADAPTADOR SOLDÁVEL C/FLANGES LIVRES P/CK D'ÁGUA	25x3/4"	1
11	REGISTRO DE PRESSÃO SOLDÁVEL C/VOLANTE	25	1
12	TE 90° SOLDÁVEL	25	4
13	LIMA SOLDÁVEL E C/ROSCA	25x1/2"	6
14	REGISTRO DE ESFERA C/BORBOLETA	1/2"	6
15	VÁLVULA C/BÓ A	3/4"	1
16	JOELHO 90° SOLDÁVEL E C/ROSCA	25x3/4"	6



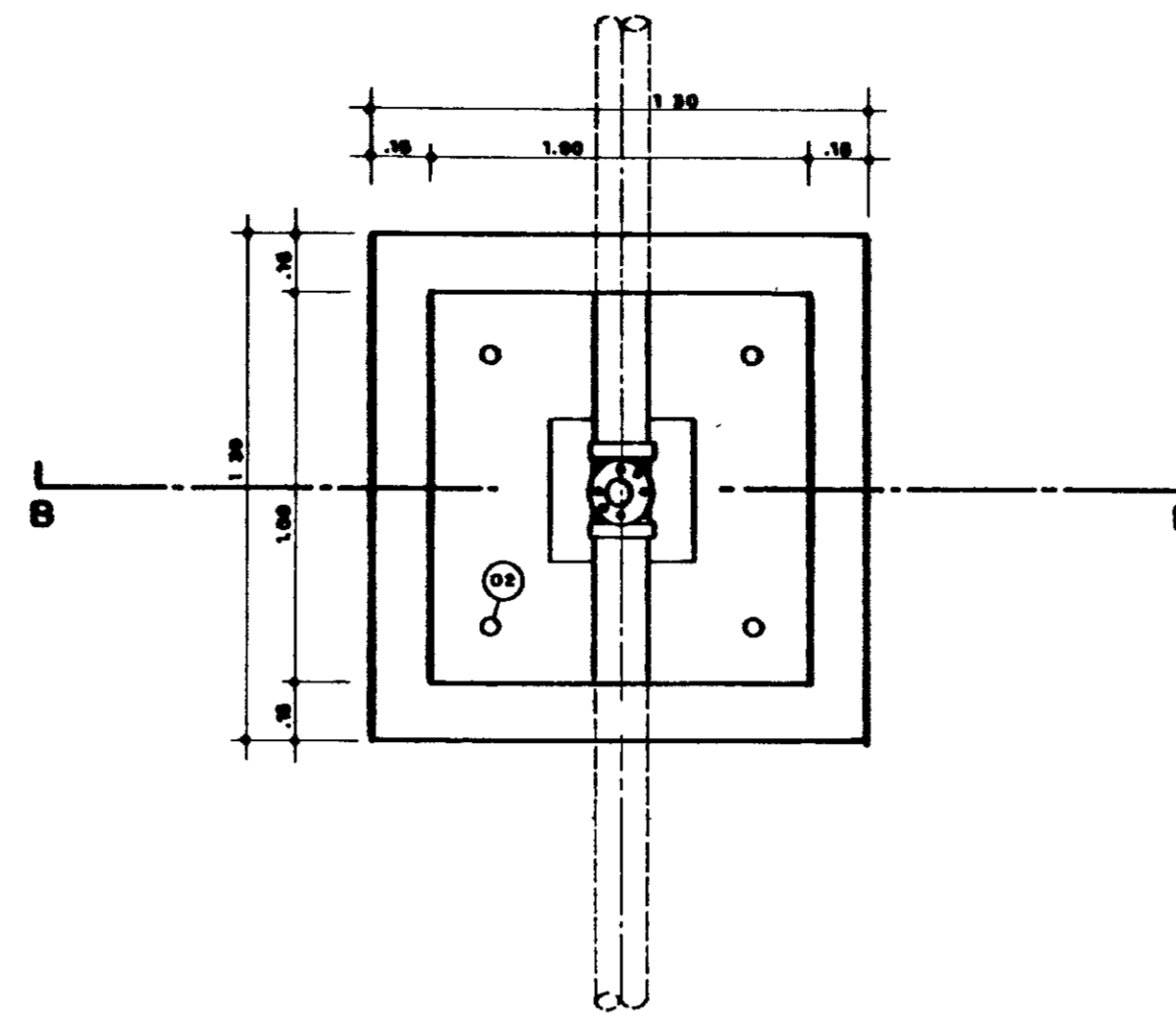
000102



LEGENDA	NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	REVISÕES			GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH					
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>NATUREZA DA REVISÃO</th> <th>DATA</th> <th>APROVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO				
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO								
			ARQUIVO	ASSUNTO	CHAFARIZ TIPO C/RESERVATÓRIO 5 m³		SLA - Consultoria e Projetos Ltda				



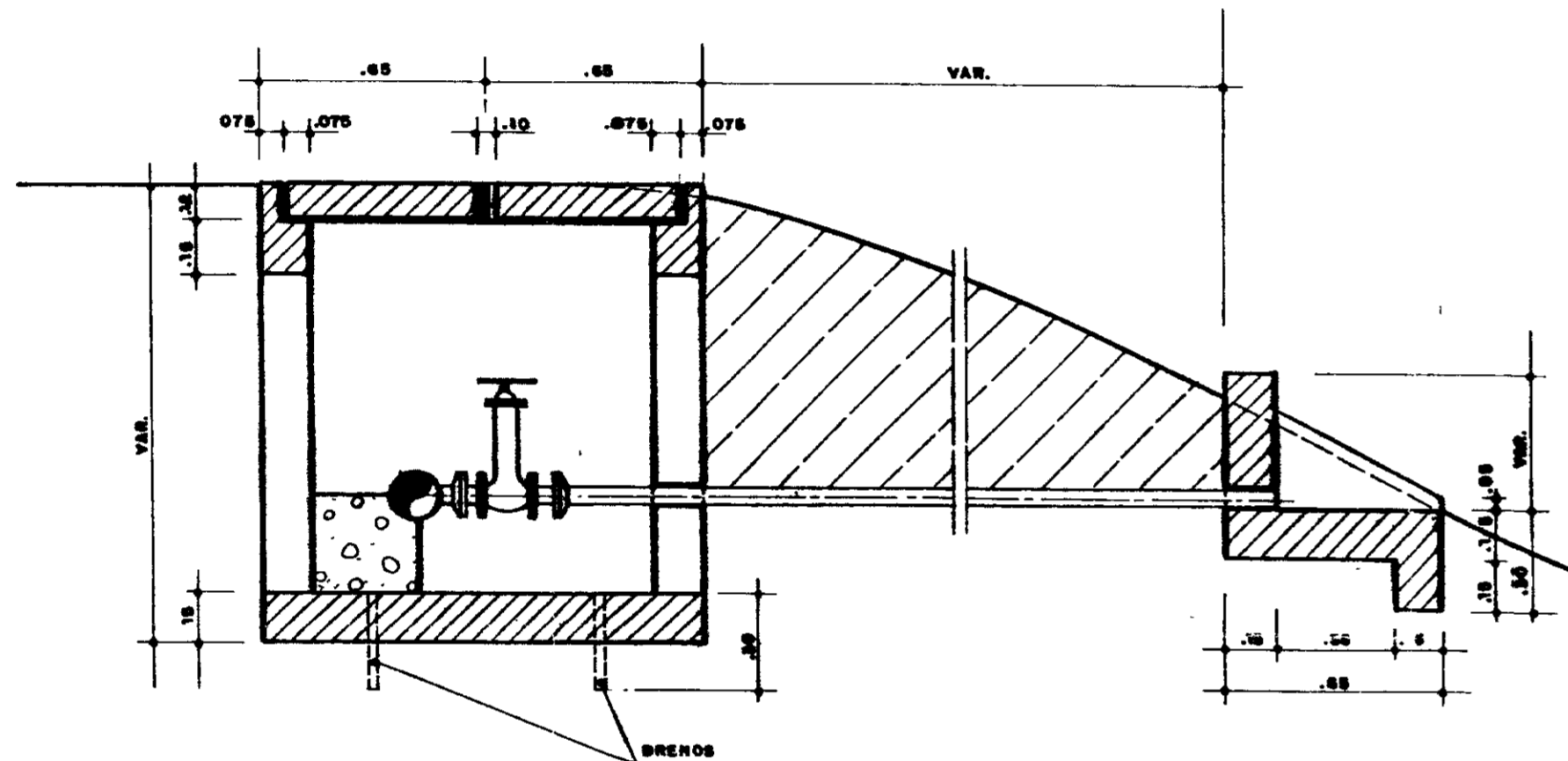
PLANTA DA CAIXA PARA REGISTRO DE DESCARGA TIPO-1
ESCALA 1/20



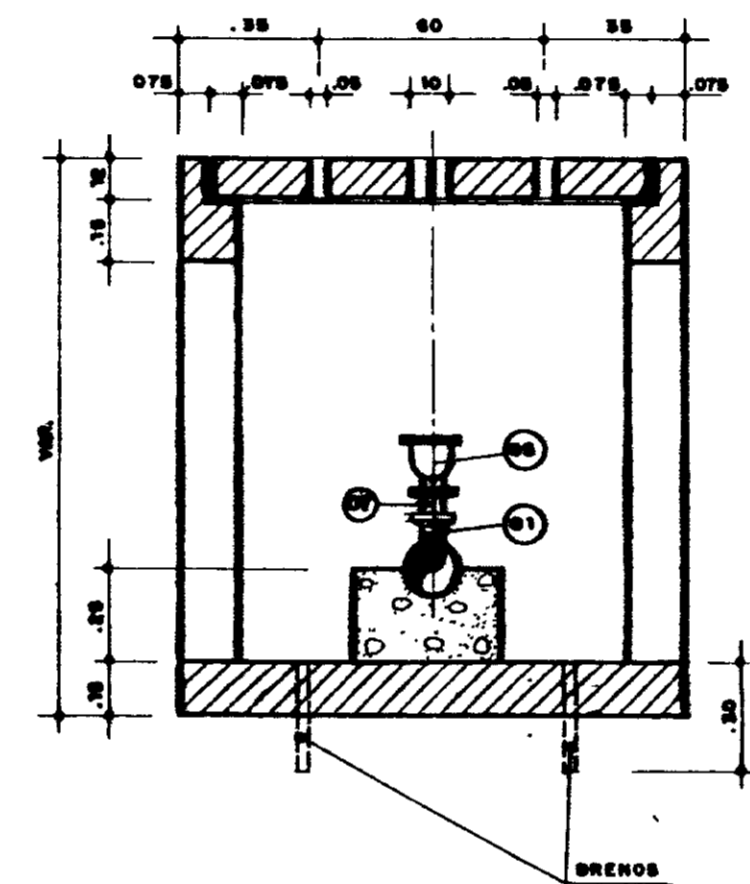
PLANTA DA CAIXA DE VENTOSA TIPO-1
ESCALA 1/20

MATERIAL HIDROMECÂNICO:

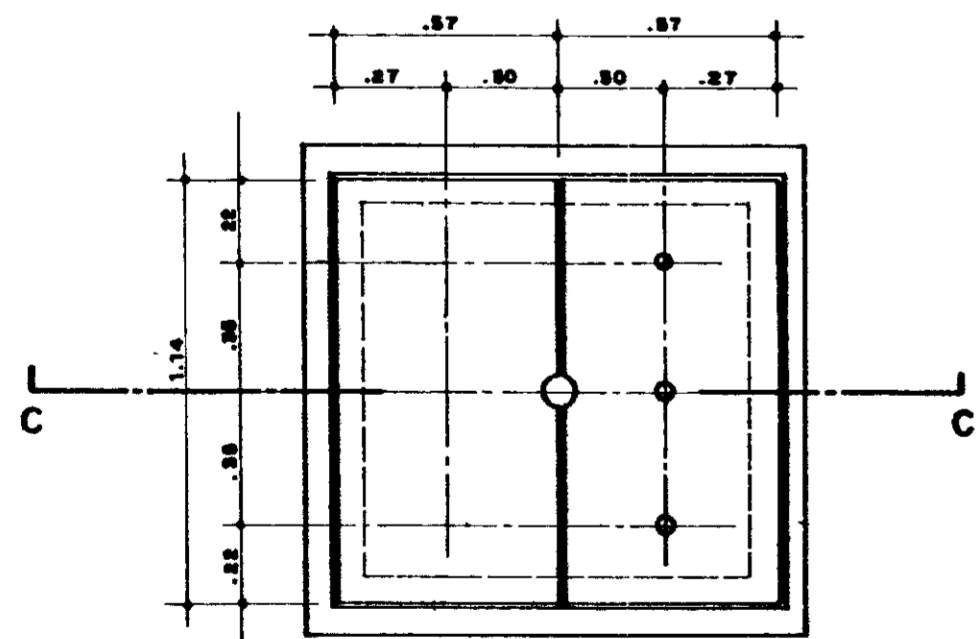
NR	ESPECIFICAÇÕES	Ø	QUANT.
01	YEE COM BOLA	75 x 50	1
02	TOCO DE TUBO DE PVC - L x Ø =	50	4
03	REGISTRO DE SAVETA CHATO COM FLANGES	50	1
04	TUBO DE PVC BOLSA E PORTA - L x VAR.	50	1
05	VENTOSA SIMPLES C/ FLANGE	50	1
06	EXTREMIDADE PORTA E FLANGE (CX. DE REGISTRO)	50	2
07	EXTREMIDADE PORTA E FLANGE (CX. DE VENTOSA)	50	1



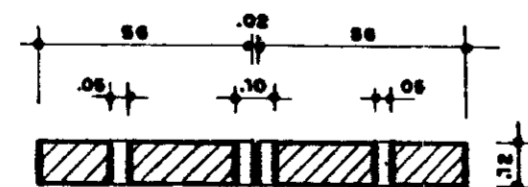
CORTE - AA
ESCALA: 1/20



CORTE - BB
ESCALA: 1/20

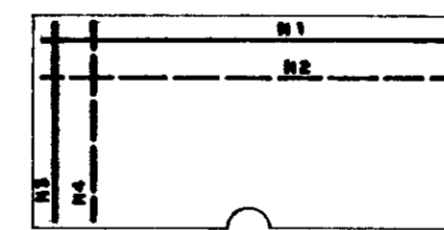


PLANTA DA LAJOTA PRÉ-MOLDADA
CAIXA PARA VENTOSA E REGISTRO DE DESCARGA
ESCALA. 1/20



CORTE - CC
ESCALA. 1/20

ARMADURA DA TAMPA E VIGA SUPERIOR
ESCALA 1/20



N3-13Ø3/8" c/10-0.68

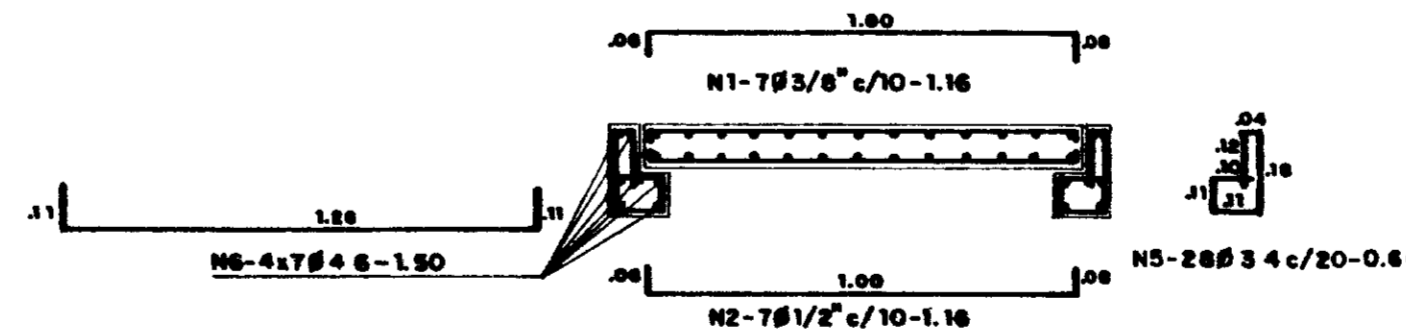
N4-13Ø3/8" c/10-0.68

ARMADURA:

NR	Ø	QUANT.	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)
1	3/8"	7	1.16	
2	1/2"	7	11.6	
3	3/8"	13	0.68	
4	3/8"	13	0.68	
5	3/4"	25	0.86	
6	4.6	25	1.50	

RESUMO:

Ø	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)
3/4"	18.48	1.812
4.6	42.00	5.460
3/8"	25.90	14.371
1/2"	8.32	8.120
PESO TOTAL ± 10%		32.000



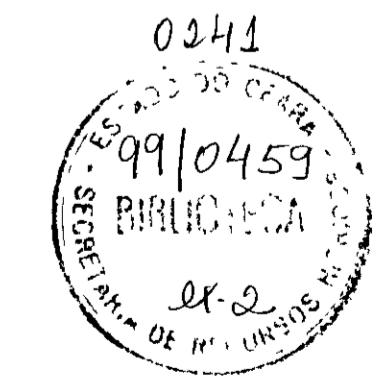
N1-7Ø3/8" c/10-1.16

N6-4L7Ø4.6-1.50

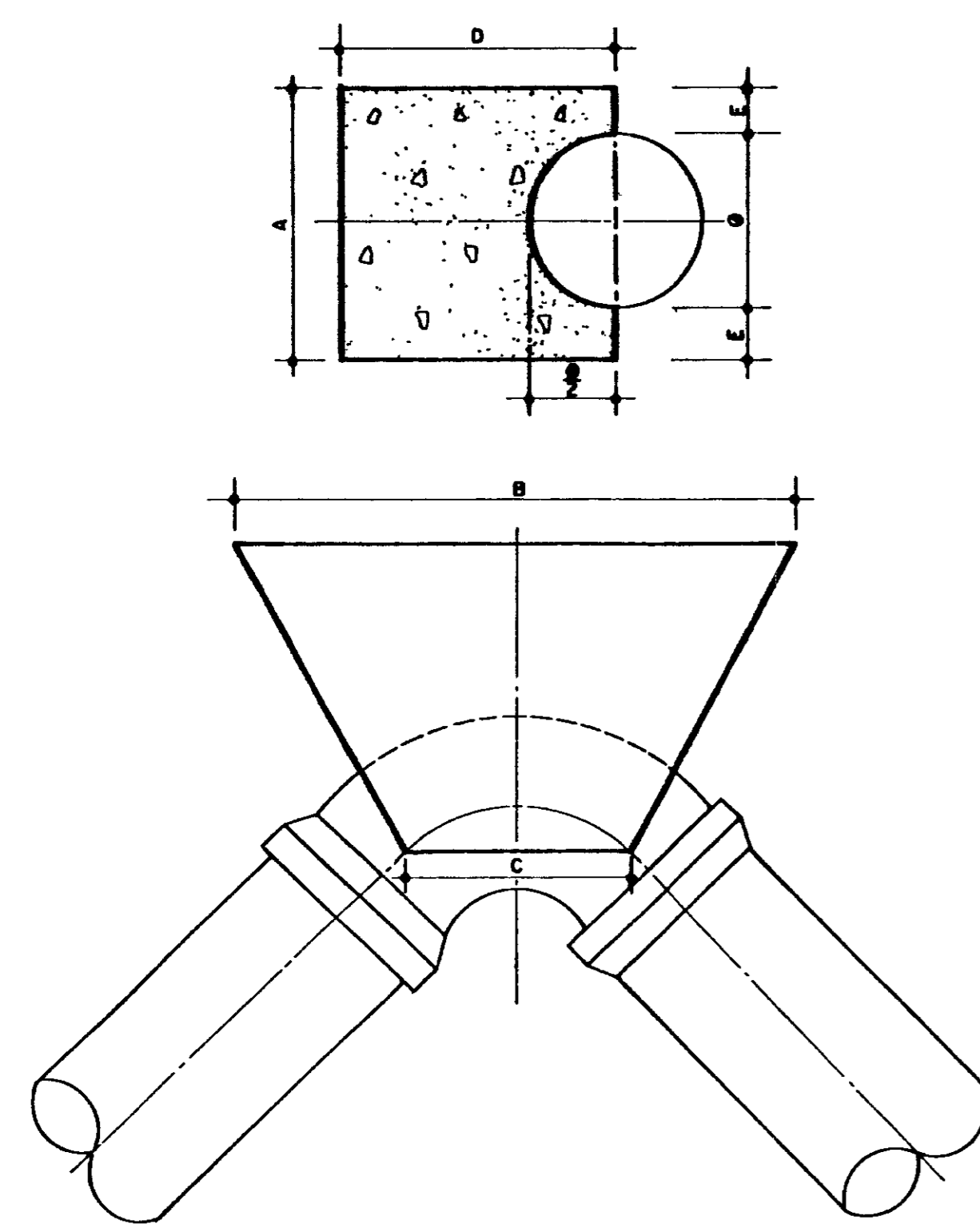
N5-2Ø3.4 c/20-0.66

N2-7Ø1/2" c/10-1.16

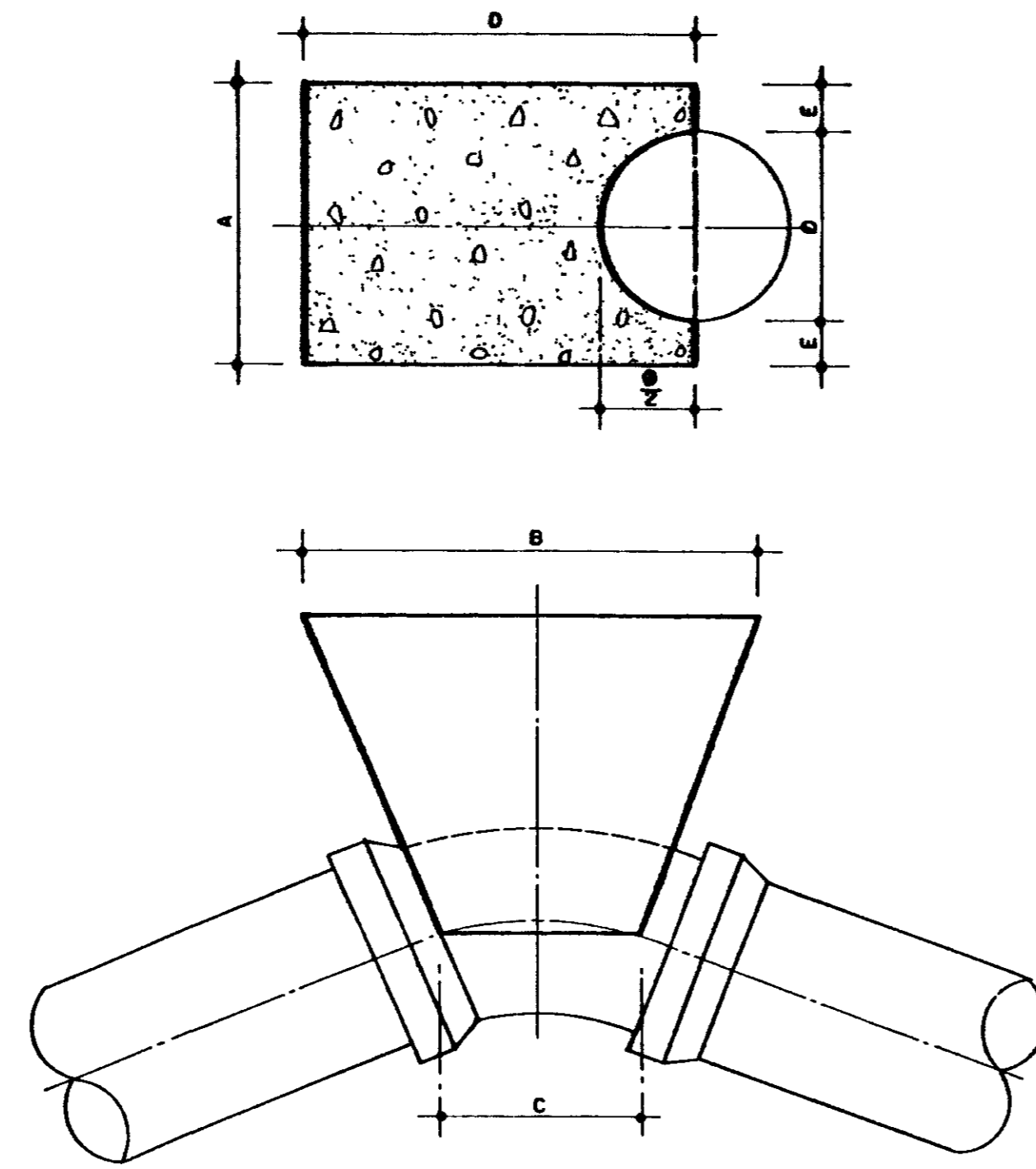
000103



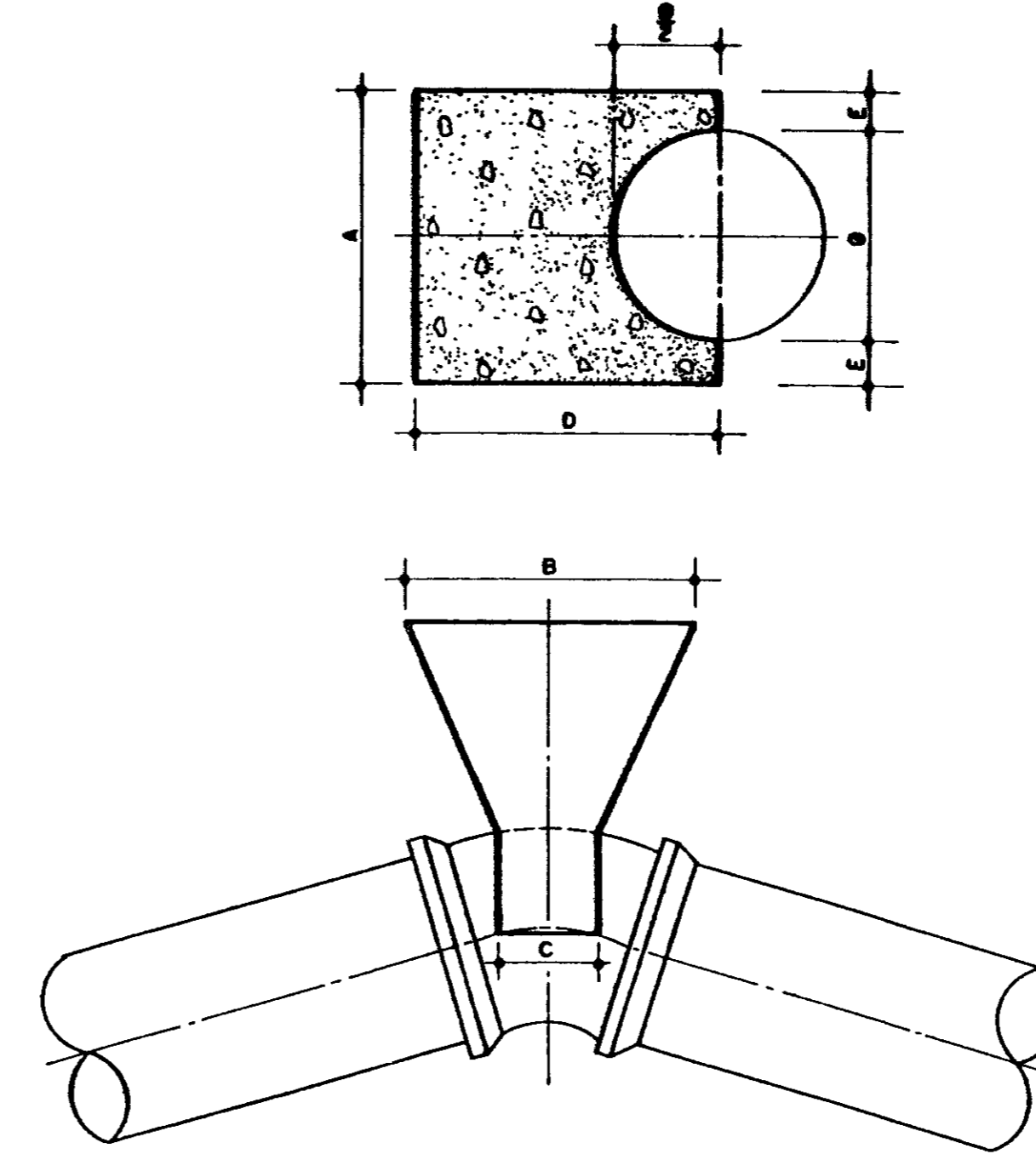
LEGENDA	NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	REVISÕES				GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SIRH	
			NR	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVÉL	
								CAIXA DE REGISTROS E VENTOSAS OBRA TIPO
								SLA - Consultoria e Projetos Ltda



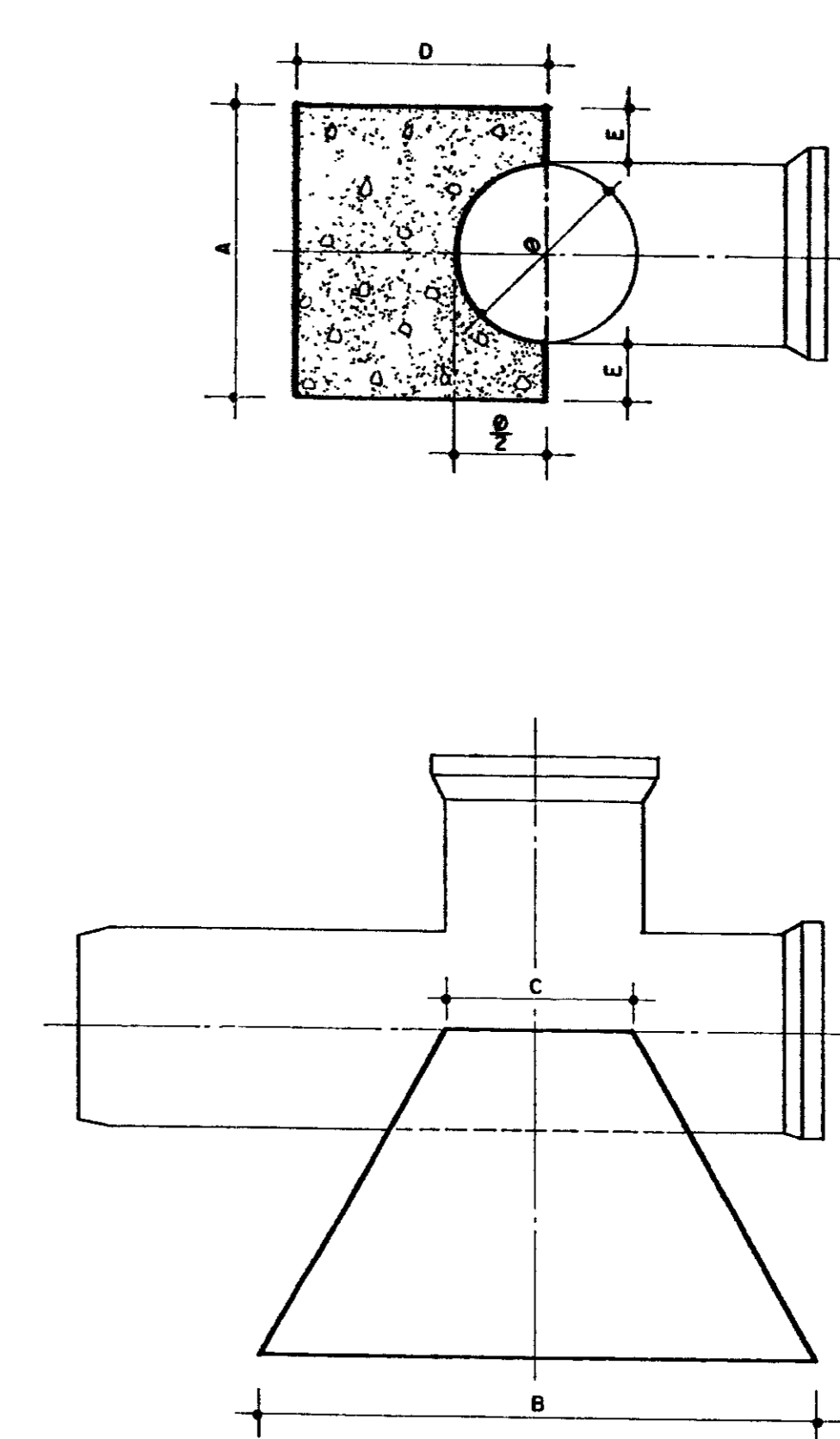
CURVA 90°



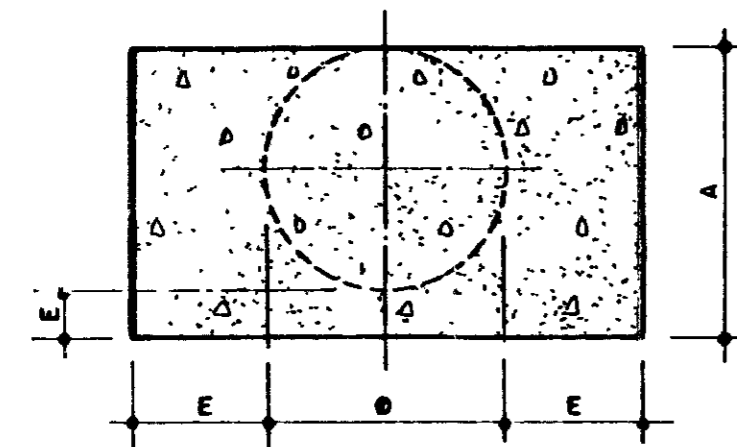
CURVA 45°



CURVA 22° 30'



TEES



CAPS

DIMENSÕES DOS BLOCOS
PRESSÃO - 5 kg/cm²

CURVA 90°					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	34	10	35	5
75	19	52	15	35	6
100	30	60	18	35	10
150	55	70	24	35	20
200	70	93	28	45	25

CURVA 45°					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	20	7	30	5
75	19 ⁵	31	10	30	6
100	30	34	12	30	10
150	45	45	14	30	15
200	60	76	18	30	20

CURVA 22°30'					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	10	5	30	5
75	19 ⁵	11	7	30	6
100	30	14	8	30	10
150	45	23	10	30	15
200	50	36	12	30	15

TEES					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	24	10	30	5
75	19	36	15	30	6
100	30	40	20	30	10
150	45	56	30	30	15
200	60	75	30	30	20

CAPS					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	10	35	10	30	-
75	20	35	15	30	5
100	28	43	18	30	10
150	38	66	23	30	15
200	50	90	30	40	20

PRESSÃO - 7,5 kg/cm²

CURVA 90°					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	50	10	35	5
75	23 ⁵	64	15	35	8
100	40	68	18	40	15
150	71	80	24	40	28
200	100	100	28	50	40

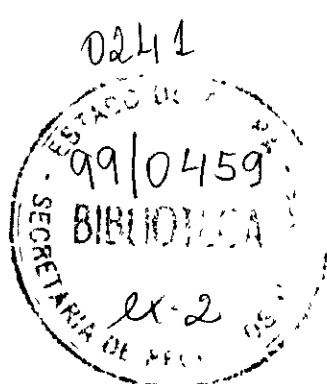
CURVA 45°					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	30	7	30	5
75	19 ⁵	47	10	30	6
100	30	50	12	30	10
150	55	55	14	30	20
200	70	77	18	35	25

CURVA 22°30'					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	15	5	30	5
75	19 ⁵	16	7	30	6
100	30	20	8	30	10
150	45	34	10	30	15
200	50	54	12	30	15

TEES					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	15	35	10	34	5
75	19 ⁵	54	15	30	6
100	30	60	20	30	10
150	55	68	30	30	20
200	50	97	40	35	25

CAPS					
Ø	A	B	C	D	E
mm	cm	cm	cm	cm	cm
50	10	53	10	30	5
75	20	53	15	30	5
100	28	65	18	35	10
150	45.0	84	23	40	22
200	70	97	30	50	40

000104



LEGENDA	NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA	REVISÕES			GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CASCAVEL BLOCOS DE ANCORAGEM SLA - Consultoria e Projetos Ltda											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>NATUREZA DA REVISÃO</th> <th>DATA</th> <th>APROVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nº	NATUREZA DA REVISÃO		DATA	APROVO									
Nº	NATUREZA DA REVISÃO	DATA	APROVO														